Aus der Klinik für Pferdekrankheiten und allgemeine Chirurgie
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

DIE VERBREITUNG VON ASKARIDEN UND STRONGYLIDEN IN BERLINER PFERDEBESTÄNDEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ingbert Fries
Tierarzt aus Bremen

Berlin 1982

Journal-Nr. 1109

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538105_0013

Aus der Klinik für Pferdekrankheiten und allgemeine Chirurgie
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

DIE VERBREITUNG VON ASKARIDEN UND STRONGYLIDEN IN BERLINER PFERDEBESTÄNDEN

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ingbert Fries
Tierarzt aus Bremen

Berlin 1982

Journal-Nr. 1109

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Fachbereichssprecher:	Prof. Dr. F. Hörchner
Referent:	Prof. Dr. H. Keller
Korreferent:	Prof. Dr. F. Hörchner

Tag der Promotion: 17. Dezember 1982

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1. Einleitung		5
2. Endoparasiten des Pferdes anhand der Literatur		6
2.1	Vorkommen und Verbreitung	6
2.2	Entwicklung und Pathogenität der wichtigsten Endoparasiten	1o
2.3	Epidemiologie der wichtigsten Endoparasiten	15
2.4	Diagnoseverfahren	18
2.5	Bekämpfung	2o
3. Eigene Untersuchungen		26
3.1	Material und Methode	26
3.2	Eigene Ergebnisse	31
3.2.1.	Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen von 1954 - 1978	31
3.2.2	Entwicklung der Wurmeiausscheidung im Untersuchungszeitraum	32
3.2.3.	Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung vom Alter der untersuchten Pferde	36
3.2.3.1.	Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen für die verschiedenen Altersgruppen von 1954 - 1978	37
3.2.3.2.	Entwicklung der Wurmeiausscheidung bei den Altersgruppen im Verlauf des Untersuchungszeitraumes	38
3.2.3.3.	Vergleich der relativen Häufigkeiten der Pferde-Altersgruppen in den untersuchten Teilkollektiven und im Gesamtkollektiv	42
3.2.4	Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von der Jahreszeit	47
3.2.5	Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von Rasse und Alter der untersuchten Pferde	49

Seite

4. Diskussion 56

4.1. Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen 57

4.2. Entwicklung der Wurmeiausscheidung im Untersuchungszeitraum 59

4.3. Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung vom Alter der untersuchten Pferde 62

4.4. Entwicklung der Wurmeiausscheidung bei den verschiedenen Altersgruppen im Untersuchungszeitraum 65

4.5. Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von der Jahreszeit 67

4.6. Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von Rasse und Alter der untersuchten Pferde 69

5. Zusammenfassung 71

6. Summary 73

7. Literaturverzeichnis 74

1. Einleitung

Die Verbreitung der Endoparasiten in Pferdebeständen ist schon immer von wesentlicher Bedeutung für die Entwicklung und Leistungsfähigkeit des Einzeltieres gewesen. Bei jungen Pferden kann ein starker Wurmbefall zu erheblichen Wachstumsstörungen oder sogar zum Tod führen. Aber auch bei ausgewachsenen Pferden können deutliche Leistungsminderungen durch Endoparasiten hervorgerufen werden. ROHRBECK (1952) konnte z.B. bei Trabern nach regelmäßiger anthelminthischer Behandlung eine Verbesserung der Kilometerzeiten feststellen.

Personalaufwendige Pferdepflege ermöglichte früher beim Militär und in landwirtschaftlichen Großbetrieben,den Endoparasitenbefall einzuschränken, da durch häufiges Entfernen der Faeces die Reinfektionsmöglichkeit vermindert werden konnte. Die durchgeführte anthelminthische Behandlung hatte allerdings nur eine geringe Wirksamkeit.

Die heutige Pferdehaltung ist durch Personal- und Platzmangel gekennzeichnet, wodurch die Endoparasitenverbreitung stark begünstigt wird. Dennoch sollte die Entwicklung hochwirksamer Breitspektrumanthelminthika in den letzten 15 Jahren den Endoparasitenbefall der Pferde zu einem untergeordneten Problem werden lassen.

Ziel dieser Arbeit war es, an einem großen geschlossenen Pferdebestand, wie er sich durch die besondere geographische Lage im Berliner Raum anbietet, über einen längeren Zeitraum die Entwicklung des Endoparasitenbefalls zu verfolgen. Es sollte außerdem geklärt werden, ob bestimmte Faktoren, wie z.B. Rasse, Alter, Jahreszeit einen signifikanten Einfluß auf die Eiausscheidung der Endoparasiten haben. Dies sollte mit objektiven statistischen Methoden durchgeführt werden.

UNIV. LEIDEN BIBL.

2. Endoparasiten des Pferdes anhand der Literatur

2.1. Vorkommen und Verbreitung

Der Befall mit Endoparasiten kann entweder durch die Sektion des Wirtes oder durch den Nachweis von Eiern im Kot festgestellt werden.

Die Tabelle 1 zeigt die beim Pferd am häufigsten vorkommenden Arten und die Häufigkeit ihres Auftretens in Untersuchungen, die in den letzten 5o Jahren in Stadt- und Landgebieten der Bundesrepublik und einigen anderen westeuropäischen Ländern durchgeführt worden sind.

Am häufigsten wurden die Strongyliden oder Palisadenwürmer gefunden. In allen Gebieten kommen sie bei 73 - 1oo % der untersuchten Pferde vor. Sie werden landläufig in zwei Gruppen, die großen und die kleinen Strongyliden, unterteilt.

Von den großen Strongyliden tritt Strongylus vulgaris bei 7o - 89 % der untersuchten Pferde und damit am häufigsten auf. Die Zahl der mit Strongylus edentatus befallenen Pferde ist bei den verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich. Sie liegt zwischen 12 und 7o %. Ebenso wird Strongylus equinus von einigen Autoren bei weniger als 5 % der Pferde und von anderen bei über 55 % nachgewiesen.

In allen untersuchten Gebieten sind mindestens 9o % der Pferde von kleinen Strongyliden befallen. Diese werden in viele verschiedene Gattungen unterteilt. Allerdings haben nur wenige Autoren sie in ihren Untersuchungen differenziert.

Die meisten untersuchten Pferde beherbergen gleichzeitig verschiedene Strongylidenarten. Bei diesen Mischinfektionen sind die kleinen Strongyliden wesentlich zahlreicher als die großen (POYNTER, 1954; ROUND, 197o und RIZOLLI-STALDER und Mitarb., 1976).

Tab. 1 Verbreitung der Endoparasiten des Pferdes

	Untersuchungen in Städten Untersuchungen von Kotproben				Zählung der adulten Würmer bei Sektionen			Untersuchungen in Weidegebieten Untersuchungen von Kotproben			
Ort	Berlin	Berlin	Hannover	Warendorf	Berlin	Berlin	Berlin	Schweiz	England	Belgien	Bayern
Autor	Tillmann	Mahlau	Schoene	v.Stenglin	Keller u. Fries	Kiedrowski	Hasslinger	Gerber u.a.	Poynter	Cotteleer u.Fameree	Brem. u. Wojtak
Jahr der Veröffentlichung	1921	1932	1938	1954	1979	1959	1963	1968	1970	1970	1972
Untersuchungszeitraum					1954 - 1974	April - Dez. 1958		1950 - 1964	1952 - 1958	1960 - 1969	1957 - 1971
Zahl der unters. Pferde	176	70	200	329	11637	109	100	2257	3227	14360	6376
Befall in %: alle Strongyliden	81,25	91,4	100	98,5	80,3	92,7	93	97,4	100	47,5	75,8
Str.vulgaris		6,35	89			79,8			70		
Str.equinus		4,56	57,14			55			1,04		
Str.edentatus		0,08	56,06			11,9			71,2		
kl.Strongyliden		89,8	99,85				93		99,8		
Parascaris equorum	48,29	18,6	26	33,5	11,4	25,7		24,6	27,8	5,3	9
Strongyloides westeri						0,92			4,4	1,2	<1
Oxyuris equi					2-3			0,9			<1
Trichostrongylus axei						4,6		13,1	23,9		
Zestoden			8,5		<1	11,0		5,3		<1	0,7
Fasciola hepatica											0,5
Gasterophilus						30,4		10			

Bei der Verbreitung (Befallextensität) der großen und kleinen Strongyliden spielt das Alter der untersuchten Pferde eine entscheidende Rolle (RICHTERS und FRISCHBIER, 193o; GOGOLKA, 1933 und GYGAX und GERBER, 1972). Die Eier der großen Strongyliden werden wegen ihrer langen Präpatenz im Kot von Fohlen bis zu einem Alter von sechs Monaten nicht gefunden. Danach steigt der Anteil der eiausscheidenden Pferde ständig an bis zu einem Alter von drei Jahren und nimmt dann mit zunehmendem Alter wieder ab (POYNTER, 197o). Ebenfalls ist die Verbreitung der kleinen Strongyliden unter den drei bis vier Jahre alten Pferden am stärksten (GOGOLKA, 1933).

Eine andere Strongylidenart, die im allgemeinen nur bei auf Rinderweiden gehaltenen Pferden auftritt, ist Trichostrongylus axei. GERBER und Mitarb. (1968) und POYNTER (197o) wiesen diese Wurmart bei mehr als 2o % der von ihnen untersuchten Pferde nach. Die Anzahl der mit Trichostrongylus axei befallenen Pferde steigt parallel zum Alter mit einem Maximum bei den Dreijährigen, um dann wieder abzufallen (POYNTER, 197o).

Neben den Strongyliden treten beim Pferd am häufigsten die Askariden oder Spulwürmer der Art Parascaris equorum auf. Sie werden bei 2o - 3o % der untersuchten Pferde gefunden. Alte Pferde sind selten von Askariden befallen. Häufiger wird diese Wurmart bei jungen Pferden und am häufigsten bei Fohlen und Jährlingen nachgewiesen (GERBER und Mitarb., 1968; GYGAX und GERBER, 1972; BREM und WOJTEK, 1972). Nach POYNTERs Untersuchungen (197o) sinkt der Askaridenbefall von 58,3 % bei Fohlen von Jahr zu Jahr gleichmäßig auf 1o,4 % bei vierjährigen Pferden.

Zur Gattung Strongyloides gehört der Zwergfadenwurm Strongyloides westeri, der häufig Fohlen befällt. Da Fohlen nur einen kleinen Teil der Gesamtpferdepopulation ausmachen, werden Eier von Strongyloides westeri nur in weniger als 5 % der untersuchten Kotproben gefunden.
Schon in den ersten zwei Lebenswochen sind 4o % der unter-

suchten Fohlen und weitere 25 % in der dritten bis fünften Lebenswoche von Strongyloides westeri befallen (ENIGK,1974). Mit fortschreitendem Alter entwickeln die Pferde eine Resistenz gegen diesen Endoparasiten, so daß er nur noch bei o,9 % der Zweijährigen vorkommt und bei älteren Pferden nicht mehr gefunden wird (POYNTER, 197o).

Eier des Pfriemenschwanzes Oxyuris equi werden im Kot der Pferde selten nachgewiesen, da sie in Schnüren im Analbereich des Pferdes abgelegt werden. Nach DRUDGE und LIONS (1976) treten sie bei den jungen Pferden häufiger auf, während sie KELLER (1966) vor allem bei älteren Pferden gefunden hat.

Die beim Pferd auftretenden Bandwurmarten sind Anaplocephala magna und Anaplocephala perfoliata. Sie werden nur bei o,7 - 5,3 % der untersuchten Kotproben nachgewiesen. Dagegen hat Cosim KIEDROWSKI (1959) bei 11 % der von ihr sezierten Pferde adulte Cestoden im Darm gefunden. Auch die Bandwürmer treten bei jungen Pferden häufiger auf als bei älteren Tieren (DRUDGE und LIONS, 1976).

Leberegeleier können mit den üblichen Flotationsverfahren nicht nachgewiesen werden. Auf feuchten Weiden gehaltene Pferde sind gelegentlich von Leberegeln befallen (BREM und WOJTEK, 1972).

Selten werden im Kot Kokzidienoozysten, der beim Pferd auftretenden Art Eimeria leukarti, gefunden (BOCH und SUPPERER, 1977).

Die Mehrzahl der Pferde, die in Ausläufen oder auf Weiden gehalten werden, ist dagegen von Magenbremsen (Gasterophilusarten) befallen. Cosima KIEDROWSKI (1959) fand in 3o % der von ihr untersuchten Pferdemägen Gasterophiluslarven.

2.2 Entwicklung und Pathogenität der wichtigsten Endoparasiten

Bei den verschiedenen Arten der großen und kleinen Strongyliden ist die exogene Entwicklung, d.h. die Entwicklung außerhalb des Wirtstieres, einheitlich.

Die ersten Larven schlüpfen aus den Eiern im Pferdekot und leben von Faecalbakterien. Sie häuten sich zweimal, und es entsteht die infektiöse dritte Larve. Wenn diese den Kot verlassen hat, klettert sie an Gräsern und feuchten Stallwänden empor und wird vom Pferd beim Grasen oder Belecken der Umgebung aufgenommen.

Die endogene, d.h. die Entwicklung im Wirtstier, verläuft bei den verschiedenen Strongylidenarten unterschiedlich. Die Wanderung der Larven und die wichtigsten dadurch hervorgerufenen pathologischen Erscheinungen werden im folgenden beschrieben.

Strongylus vulgaris

Die vom Pferd oral aufgenommene dritte Larve wandert in den Blinddarm oder in das ventrale Colon und dringt dort in die Darmschleimhaut ein. Innerhalb von acht Tagen findet die Häutung zur vierten Larve statt. Diese wandert über die Arteriolen der Submucosa in die größeren Gefäße. In der Gefäßintima gelangt sie auf der Lamina elastica interna entgegen dem Blutstrom innerhalb von elf Tagen post infektionem zur Arteria mesenterica cranialis. Aufgrund der dabei entstehenden Intimaschädigungen können sich Thromben bilden, die zur Endarteritis verminosa, zu Infarkten in Ileum und Caecum (Haemomelasma ilei) und zu blutigen Darmschleimhautentzündungen mit starken Durchfällen führen können (ENIGK, 195o; DRUDGE und Mitarb., 1966; GREATOREX, 1975).

Die sich in der vorderen Gekröswurzel ansammelnden Larven bewirken die Ausbildung von Gefäßaneurysmen, in denen sie sich drei bis vier Monate aufhalten. Als Folgen der

Aneurysmen- und Thrombenbildung können beim Wirt thrombotisch embolische Koliken, intermittierendes Hinken und, allerdings nur selten, Gefäßrupturen auftreten, die zum Verbluten in die Bauhöhle führen (ENIGK, 1951). Nach 5o - 6o Tagen werden die Larven zum Darm zurückgeschwemmt. Sie füllen das gesamte Lumen der kleinen in der Subserosa des Dickdarms liegenden Arterien aus, zerstören die Gefäßwand und werden von einem Zellwall umringt. So entstehen die bis erbsengroßen Wurmknoten in der Darmwand (ENIGK, 1951). Diese Wurmknoten brechen auf, und die fünften Larven gelangen in das Darmlumen. Nach etwa sechseinhalb Monaten findet man hier die ersten adulten Formen von Strongylus vulgaris.
Neben den bereits beschriebenen klinischen Symptomen treten insbesondere Erscheinungen einer chronischen Erkrankung auf, wie z.B. verminderter Appetit, Teilnahmslosigkeit, rauhes Haarkleid und Abmagerung (ROUND, 197o; COFFMANN und Mitarb., 1971; GREATOREX, 1975).

Strongylus edentatus

Die dritte Larve dringt in die Caecum- und Colonschleimhaut ein und bildet dort Wurmknoten in der Submucosa (WETZEL, 1952). Innerhalb von zwei bis elf Tagen gelangt sie über die Darmvenen und die Vena portae in die Leber (WETZEL und KERSTEN, 1956; MC CRAW und SLOCOMBE, 1974).
Bei der Wanderung in der Leber entstehen Bohrgänge und Knoten. Die Häutung zur vierten Larve erfolgt nach 19 - 66 Tagen (WETZEL und KERSTEN, 1956). Diese wandert über das Ligamentum hepatoduodenale unter das parietale Blatt des Bauchfelles (WETZEL und KERSTEN, 1956). Hier hinterläßt sie Bohrgänge und Blutungen (KELLER und QUEISSER, 1957). Kolikanfälle, Störung des Allgemeinbefindens und lang andauernde Anämien sind die Folge (WETZEL, 1952). Unter dem parietalen Blatt des Bauchfells entsteht die fünfte Larve, die auf einem bisher nicht bekannten Weg in den Darm zurückgelangt. Die Praepatenz beträgt zehneinhalb bis elf Monate.

Strongylus equinus

Die dritten Larven bohren sich in die Schleimhaut des Caecums und ventralen Colons. Hier entstehen Knötchen und Bohrgänge. Innerhalb von 11 - 19 Tagen findet die Häutung zur vierten Larve statt. Ein kleinerer Teil der entstandenen vierten Larven wandert in der Caecumwand umher. Der größere Teil gelangt durch die Bauchhöhle in die Leber und weiter in das Pankreas, das frühestens nach 58 Tagen erreicht ist. Hier entstehen die fünften Larven. Ein Teil der Larven bleibt auf der Rückwanderung in der Bauchhöhle und stirbt dort ab. Ein anderer Teil gelangt über das retroperitoneale Pankreas zum Blinddarm zurück und wird dort geschlechtsreif. Die Praepatenz beträgt achteinhalb bis neuneinhalb Monate (ENIGK, 1965).

Auch durch die wandernden Larven von Strongylus equinus werden vorwiegend Symptome einer chronischen, subklinisch verlaufenden Erkrankung hervorgerufen. Die befallenen Tiere sind apathisch und zeigen verminderte Freßlust. Nur selten kommt es zu Fieberanfällen und Kolikerscheinungen.

Kleine Strongyliden

Die dritten Larven aller kleinen Strongyliden dringen in die Mucosa von Colon und Caecum ein, häuten sich dort zur vierten oder teilweise auch zur fünften Larve und gelangen dann wieder in das Darmlumen. Sie sind nach 6 - 12 Wochen geschlechtsreif. Einige Arten werden für längere Zeit in der Dickdarmmucosa eingekapselt und erscheinen erst im folgenden Frühjahr wieder im Darmlumen, so daß für diese Arten ein jahreszeitlicher Zyklus vorzuliegen scheint (OGBOURNE, 1975 b).
Die dritten und vierten Larven bilden Wurmknoten in der Darmwand von Caecum und Colon, die sich je nach Art und Alter der eingeschlossenen Larve in Größe und Farbe unterscheiden (BRIGITTE MÜLLER, 1953). Nach POYNTER (197o) besteht ein ausbalanciertes Wirt-Parasit-Verhältnis. Das Bindegewebe schützt die Larven vor Abwehrreaktionen des

Wirtskörpers und verhindert andererseits die Wanderung der Larven. Dagegen vertritt Brigitte MÜLLER (1953) die Meinung, daß der histologische Aufbau der Wurmknoten, von denen sie bis zu vier und OGBOURNE (1976) sogar 2o - 5o pro cm^2 Darm fand, deutlich die starken Abwehrreaktionen des Wirtskörpers auf die mechanischen und toxischen Einwirkungen der Wurmlarven zeigt. Aufgrund dieser und der hinzukommenden Veränderungen, die ein- und auswandernde Larven bewirken, nimmt sie eine erhebliche Schadwirkung der kleinen Strongylidenlarven auf den Wirt an. OGBOURNE (1976) fand bei hochgradigem Befall Erscheinungen einer katarrhalisch-hämorrhagischen oder fibrinösen Typhlitis und Colitis.

Parascaris equorum

Während der exogenen Entwicklung von Parascaris equorum entstehen innerhalb von acht bis zehn Tagen unter optimalen Temperaturen die ersten beiden Larvenstadien in den vom Wirt ausgeschiedenen Eiern. Diese werden von einem neuen Wirt oral aufgenommen, und nach Verlassen der Eier dringen die infektiösen zweiten Larven innerhalb von 14 bis 25 Tagen in die Darmwand ein. Von hier wandern sie durch Blut- und Lymphgefäße über Leber und Herz in die Lunge. Nach 6 bis 12 Wochen ist in den Alveolen und Bronchien die Entwicklung bis zum fünften Stadium abgeschlossen. Es kann zu Blutungen in der Lunge und, besonders bei jungen Pferden, zur Ausbildung einer Bronchopneumonie mit starkem Husten kommen. Über Trachea, Oesophagus und Magen wandern die fünften Larven in den Dünndarm, wo sie geschlechtsreif werden. Die Praepatenz beträgt 81 - 1o5 Tage (CLAYTON und Mitarb., 1979). Die Adulten können eine Länge von bis zu 5o cm erreichen. Besonders bei jungen Pferden kann ein hochgradiger Befall mit Bildung von Wurmknäulen zu Koliken, Darmverschlüssen und Darmrupturen führen. Die häufiger zu beobachtenden Symptome sind Abmagerung, struppiges Haarkleid, Anämie und aufgetriebenes Abdomen (STOYE, 1972; DRUDGE und LIONS, 1976).

Strongyloides westeri

In den vom Wirt ausgeschiedenen Eiern entwickeln sich innerhalb weniger Tage die Larven bis zum infektiösen dritten Stadium. Außerdem ist eine exogene Weiterentwicklung bis zum geschlechtsreifen Wurm möglich.
Die infektiöse dritte Larve wird entweder vom Wirtstier oral aufgenommen oder sie dringt percutan in den Wirt ein. Fohlen können zusätzlich galaktogen über die Stute infiziert werden.
Die Larven wandern nach percutaner Aufnahme über die Blutgefäße in die Lunge. Durch die hier gesetzten Läsionen kann es zum Eindringen und zur Ansiedlung von Viren und Bakterien kommen (ENIGK, 1965; STOYE, 1972).
Über die Trachea und den Oesophagus gelangen die Larven in den Magen und den Dünndarm, in dem sich die parthenogenetischen Weibchen entwickeln. Die Praepatenz beträgt 8 - 14 Tage. Durch Schädigung der Darmschleimhaut entstehen periodisch sich wiederholende Koliken und Durchfälle mit stinkendem, teilweise blutigem Kot, die bis zur Kachexie führen können. Bei Fohlen treten in der Zeit vom 9. bis 16. Lebenstag Durchfälle unabhängig von der Fohlenrosse der Mutter auf (ENIGK, 1974).

Oxyuris equi

Die Weibchen von Oxyuris equi wandern aus dem Darm zum Anus des Pferdes, wo sie ihre Eier in Schnüren ablegen. Durch den entstehenden Juckreiz scheuert sich das Pferd, was zu Dermatitiden und haarlosen Stellen an der Schweifrübe führen kann (KELLER, 1966). Die heruntergefallenen Eier werden vom Pferd aufgenommen. Die ersten drei Larvenstadien entwickeln sich in den Eiern. Die dritten Larven schlüpfen im Dünndarm des Pferdes und dringen in die Schleimhaut von Caecum und Colon ein, wo sie sich zur vierten Larve häuten und einen Darmkatharrh mit Fieber, Inappetenz und Abmagerung bewirken können (STOYE, 1972). Im Colon entwickeln sich die geschlechtsreifen Würmer über das fünfte Larvenstadium. Die Praepatenz beträgt 4 1/2 - 5 Monate.

2.3 Epidemiologie der wichtigsten Endoparasiten

Die Entwicklung der freilebenden Larvenstadien der Strongyliden hängt stark von klimatischen Faktoren ab. RUPASINGHE und OGBOURNE (1978) stellten bei Laboruntersuchungen mit Larven der großen und kleinen Strongyliden fest, daß diese nur bei Temperaturen zwischen + 8^{o} C und + 38^{o} C aus den Eiern schlüpfen. Mit steigender Temperatur steigt die Zahl der geschlüpften Larven. Trockenheit führt dagegen schon nach sechs bis sieben Tagen durch Austrocknen des Kotes zum Absterben der praeinfektiösen Larven (OGBOURNE, 1972). GRELCK und Mitarb. (1977) wiesen im Gegensatz zu OGBOURNE in Freilandversuchen nach, daß sich trotz Trockenheit und Hitze im Sommer regelmäßig nach fünf bis sechs Tagen die Larven der großen und kleinen Strongyliden entwickeln und überleben. Nach ENIGK (1965) überleben die dritten Larven der großen Strongyliden mehrere Wochen und die der kleinen Stronyliden mehrere Monate Austrocknung. Bei abnehmenden Temperaturen in den Herbstmonaten verlängert sich die Entwicklungszeit bis auf 15 Tage. Sinken die Tageshöchsttemperaturen unter 12^{o} C, so findet keine Entwicklung zum dritten infektiösen Stadium mehr statt. Aber selbst Minimaltemperaturen von - $1o^{o}$ C und häufiger Wechsel von Frost und Tauwetter verhindern nicht, daß sich bei steigenden Temperaturen wieder dritte infektiöse Larven entwickeln können (GRELCK und Mitarb., 1977). OGBOURNE (1971 a) bestätigt zwar, daß Larven den Winter überleben können, meint aber, daß nur wenige lange genug leben, um im Frühjahr die Infektion zu verstärken.
GRELCK und Mitarb. (1977) stellen fest, daß im Berliner Raum unter natürlichen klimatischen Bedingungen eine Entwicklung zu dritten infektiösen Larven von kleinen und großen Strongyliden zwischen Oktober und Mitte April nicht möglich ist. Zu den gleichen Ergebnissen ist DUNCAN (1974) in England gekommen. Im Gegensatz zu OGBOURNE (1971 a) ist er der Meinung, daß infektiöse Larven aus überwinterten Eiern im Frühjahr zur Infektion der Pferde führen können. Die wesentlich größere Anzahl der infektionsfähigen Larven stammt jedoch aus Eiern, die von den Pferden im Frühjahr

ausgeschieden worden sind. Deshalb können sich die Pferde nur in den Sommermonaten hochgradig mit Wurmlarven infizieren.

Eine mit den Entwicklungsmöglichkeiten der freilebenden Larven im Zusammenhang stehende saisonale Abhängigkeit der Eiausscheidung haben zahlreiche Autoren überprüft. GOGOLKA (1933) hat weder tageszeitliche und monatliche oder jahreszeitliche regelmäßige Schwankungen in der Eiausscheidung beobachtet. Der gleichen Ansicht sind RICHTERS und FRISCHBIER (193o) und COTTELEER und FAMEREE (197o). Nach COTTELEER und FAMEREE (197o) scheinen auch Klimaunterschiede keinen Einfluß auf die Eiausscheidung zu haben. Irmgard NEUNHOEFFER (1965) stellt fest, daß die Schwankungen in der Eiausscheidung von Tier zu Tier unterschiedlich sind und von verschiedenen Faktoren, wie z.B. Invasionsstärke und Widerstandskraft des Wirtes, abhängen.
Nach DOBROWOLSKA und GRABDA (1953), POYNTER (1954) und Kristine KRUMBACHER (1965) werden dagegen die wenigsten Wurmeier im Winter ausgeschieden. Im Frühjahr folgt ein Anstieg der Eiproduktion. Die Monate mit der höchsten Eiausscheidung sind nach DOBROWOLSKA und GRABDA (1953) der Juli, nach Kristine KRUMBACHER (1965) der August und nach POYNTER (1954) August und September. CLAYTON und Mitarb. (1979) fanden heraus, daß trotz einer Behandlung aller Pferde eines Gestütes mit Pyrantelembonate über drei Jahre in regelmäßigen Abständen von einein-halb Monaten die Eiausscheidung im April anstieg, den Gipfel im Juli erreichte und bis Oktober deutlich absank. Zwischen Oktober und April war die Eiausscheidung gering.

OGBOURNE (1975 und 1976) untersuchte die Därme geschlachteter Pferde in den verschiedenen Jahreszeiten auf das Vorhandensein der unterschiedlichen Stadien der großen und kleinen Strongyliden. Im Herbst und Winter fand er besonders viele vierte und fünfte Larven von Strongylus vulgaris in der Arteria mesenterica cranialis. Im Winter stieg im Darm die Zahl der geschlechtsreifen Würmer, die allerdings noch keine Eier enthielten, an. Im Frühjahr be-

fanden sich besonders viele eiausscheidende große Strongyliden im Darm, deren Zahl während der Sommermonate das Maximum erreichte. Weiterhin stellte er fest, daß die Zahl der im Darm parasitierenden eiausscheidenden kleinen Strongyliden von April bis Juni am höchsten ist. Im Herbst sinkt sie ab, erreicht das Minimum im Winter und steigt im Frühjahr wieder an. Nach diesen Untersuchungen werden die dritten Larven der meisten kleinen Strongylidenarten in der Darmschleimhaut eingekapselt, um die Entwicklung erst im folgenden Frühjahr fortzusetzen. Diese von OGBOURNE (1975 und 1976) beschriebene jahreszeitlich orientierte Entwicklung der meisten kleinen und großen Strongyliden ist im Zusammenhang mit den von der Jahreszeit abhängigen Entwicklungsmöglichkeiten der freilebenden Larvenstadien eine mögliche Erklärung für saisonale Schwankungen in der Eiausscheidung dieser Endoparasiten.

Untersuchungen zur Epidemiologie von Strongyloides westeri sind von verschiedenen Autoren durchgeführt worden. Die Erstinfektion der Fohlen verläuft in der Regel galaktogen (ENIGK, 1974), so daß bei einer Praepatenz von 8 - 14 Tagen schon in der zweiten Lebenswoche der Fohlen die ersten Strongyloideseier ausgeschieden werden. Das Maximum der Eiausscheidung liegt in der dritten bis fünften Lebenswoche. Die kurze Praepatenz und der orale und perkutane Infektionsweg können eine hochgradige Infektion des einzelnen Fohlens bewirken (ENIGK, 1974).

Über die Epidemiologie anderer Wurmarten ist nur wenig veröffentlicht worden. Nach DOBROWOLSKA und GRABDA (1953) liegt die Spitze der Askarideneiausscheidung im April und nach Kristine KRUMBACHER (1965) generell im Frühjahr.

Mit Oxyuren infizieren sich Pferde normalerweise im Stall, weil die am After abgelegten Eischnüre ins Stroh fallen und von dort wieder aufgenommen werden. Außerdem können Oxyureneier bei der Pflege der Tiere mit dem Putzzeuge übertragen werden (KELLER, 1966).

2.4 Diagnoseverfahren

Für die Routinekontrolle des Wurmbefalls beim Pferd kommt nur der Nachweis von Wurmeiern bzw. Wurmlarven im Kot in Frage. Hierzu wird entweder eine Kotprobe rektal entnommen oder kurz nach dem Absetzen gesammelt. Das Austrocknen des Kotes bzw. die Weiterentwicklung der Wurmeier muß durch entsprechende Verpackung und Kühlung der Probe bis zur Untersuchung verhindert werden.

Um verschiedene Helmintheneier nachzuweisen, sind unterschiedliche Anreicherungsverfahren entwickelt worden.

Flotationsverfahren

Wurmeier steigen in Flüssigkeiten, die ein höheres spezifisches Gewicht haben als sie selbst, an die Oberfläche und können dort untersucht werden. Als Flotationslösungen werden verschiedene Salz- und Zuckerlösungen verwendet. Durch Auszentrifugieren läßt sich die Flotation beschleunigen.

Eine bestimmte Kotmenge wird mit der Flotationslösung durchmischt. Diese Mischung wird durch ein engmaschiges Sieb (Maschenweite nicht größer als 1 mm) in ein Reagenzglas oder Becherglas gegossen. Hierbei werden die groben Kotbestandteile entfernt. Das Glas wird bis zum Rand mit der Flotationslösung gefüllt und mit einem Deckglas verschlossen. Innerhalb von 2o bis 3o Minuten sind die Wurmeier, welche ein geringeres spezifisches Gewicht als die Flotationslösung haben, aufgestiegen und haften am Deckglas. Dieses kann vorsichtig abgehoben und bei einer 6o- bis 1oo-fachen Vergrößerung unter dem Mikroskop untersucht werden. Anstelle des Deckglases kann man auch eine Drahtöse benutzen, mit der man einige Tropfen von der Oberfläche der Flotationslösung auf einen Objektträger bringt.

Verschiedene Flotationslösungen werden verwendet.
Mit einer gesättigten Kochsalzlösung (spez. Gewicht 1,2) können die meisten Nematodeneier und Kokzidienoozysten angereichert werden.
Zestodeneier lassen sich besser mit einer 55 %igen Rohrzuckerlösung nachweisen (NEBEL, 1976).
Am häufigsten wird eine Zinkchlorid-Kochsalzlösung (spez. Gewicht 1,3) als Flotationsmedium benutzt (ZAHNER, 1972).

Sedimentationsverfahren

Bei einem speziellen Verdacht auf Trematodeninfektionen (Fasciola) muß die Kotprobe zusätzlich nach diesem Verfahren untersucht werden (ZAHNER, 1972). Ebenfalls können die beim Pferd vorkommenden Oozysten von Eimeria leukarti nur durch dieses Verfahren nachgewiesen werden (NEBEL,1976).

Nachweis von Oxyureneiern

Da die Oxyurenweibchen ihre Eier in der Analgegend des Pferdes ablegen, kann mit einem Tesafilmstreifen ein Abklatschpräparat abgenommen und mikroskopisch untersucht werden (BREM und WOJTEK, 1972).

Anlegen von Larvenkulturen

Die sichere Differenzierung der verschiedenen Strongylidenarten ist durch die Untersuchung der Wurmeier nicht möglich. Dagegen können schon die ersten Larven (OGBOURNE, 1971 b), mit Sicherheit aber die dritten Larven eindeutige Unterscheidungsmerkmale zeigen.

2.5 Bekämpfung der Endoparasiten des Pferdes

Die planmäßige Parasitenbekämpfung läßt sich nach STOYE (1975) in drei verschiedenen Formen durchführen:

1. Chemoprophylaxe,
2. regelmäßige Behandlung oder Chemotherapie,
3. strategische Behandlung.

1. Chemoprophylaxe

Unter Chemoprophylaxe versteht man die tägliche Gabe von subtherapeutischen Dosen bestimmter Anthelminthika über einen bestimmten Zeitraum im Wechsel mit behandlungsfreien Zeiträumen. Sie soll das Reproduktionsvermögen der Adulten schädigen und eventuell die Ansiedlung und Entwicklung aufgenommener Larven verhindern (STOYE, 1975). Eine Behandlung mit tägl. 2,o g Phenothiazin pro Pferd an 21 Tagen im Monat bewirkt einen starken Rückgang der Eiausscheidung (ENIGK, 1965).

Thiabendazol führt in einer Dosierung von tägl. 2,o g pro Pferd an 28 Tagen zu einer vollständigen Eireduktion, da nicht nur die adulten Formen abgetötet werden, sondern zusätzlich noch eine ovizide und larvizide Wirkung vorhanden ist. Erst vier Wochen nach der Behandlung kommt es wieder zur Ausscheidung von Eiern der kleinen Strongyliden in geringer Menge (ENIGK und STOYE, 1963). Allerdings treten nach längerer Anwendung dieser Präparate resistente Strongylidenstämme auf (DRUDGE und LIONS, 1966).

2. Regelmäßige Behandlung

Die Chemotherapie oder regelmäßige Behandlung soll die Ausbildung reproduktionsfähiger Wurmstadien verhindern. Sie ist abhängig von der Praepatenz und der chemotherapeutischen Beeinflußbarkeit der verschiedenen Entwicklungsstadien (STOYE, 1975).

Von verschiedenen Autoren sind regelmäßige Behandlungen in unterschiedlichen Zeitabständen durchgeführt worden. Eine Behandlung mit Pyrantelembonate in einer Dosierung von 19 mg/kg KGW im Abstand von vier Wochen, während einer Versuchsdauer von drei Jahren, bewirkt deutliche Reduktion der Eiausscheidung. Werden die Behandlungsintervalle auf eineinhalb Monate ausgedehnt, kommt es schon zu einem deutlichen Anstieg der Eiausscheidung (CLAYTON und Mitarb., 1979).
Durch eine Behandlung mit einem Breitspektrum-Anthelminthikum im Abstand von zwei bis vier Wochen verringert sich die Kontamination der Weiden auf ein Minimum (DRUDGE und LIONS, 1965; DUNCAN, 1974).

Nach STOYE (1968) genügt eine Gabe von 5o mg Thiabendazol/kg KGW alle zwei Monate im ersten Jahr und alle drei Monate in den folgenden Jahren, um eine wirkungsvolle Unterdrückung der Eiausscheidung beim Pferd zu erreichen. Erst eine Verlängerung der Behandlungsintervalle auf vier oder sechs Monate führt wieder zu einer stärkeren Eiausscheidung.

3. Strategische Behandlung

Bei dieser Behandlungsform gilt es, durch möglichst wenige Behandlungen Phasen der erhöhten Eiausscheidung zu verhindern. Bei der Wahl der Behandlungszeitpunkte sind neben der Biologie der zu bekämpfenden Arten und der chemotherapeutischen Beeinflußbarkeit ihrer Entwicklungsstadien auch ökologisch-epizootologische Faktoren zu berücksichtigen (STOYE, 1975).

Für die Bekämpfung der wichtigsten Endoparasiten des Pferdes schlägt STOYE (1972) folgende Kombination aus strategischer und regelmäßiger Behandlung vor:

Tab. 2

Maßnahmen			
Zeit	Fohlen	Zeit	Stuten, Jährlinge usw.
	1. Behandlung gegen Strongyloiden im Alter von 1o Tagen; mehrmalige Wiederholung in wöchentlichen Abständen		
Februar			Behandlung gegen Strongyliden, Oxyuren und Gasterophiliden
März	1. Behandlung gegen Askariden und Strongyliden im Alter von 8 Wochen; Wiederholung im Rhythmus der Bestandsbehandlung		
April			Behandlung gegen Strongyliden und Oxyuren; nach 3 Tagen Austrieb
Mai			
Juni	Behandlung gegen Askariden und Strongyliden		Behandlung gegen Strongyliden und Oxyuren
Juli			
August	Behandlung gegen Askariden und Strongyliden		Behandlung gegen Strongyliden und Oxyuren
September			
Oktober	Behandlung gegen Askariden und Strongyliden		Behandlung gegen Strongyliden und Oxyuren
November			
Dezember	Behandlung gegen Askariden, Strongyliden und Gasterophiliden		Behandlung gegen Strongyliden, Oxyuren und Gasterophiliden
Januar			

Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Bekämpfung der Endoparasiten sind:

1) exakte Bestandsdiagnose durch koproskopische Untersuchungen (STOYE, 1972),
2) Behandlung aller Tiere des Bestandes (STOYE, 1972),
3) zweimal jährliche koproskopische Kontrolluntersuchungen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen (DUNCAN, 1976),
4) sofortige Entwurmung neu in den Bestand eingestellter Pferde, die erst zwei bis drei Tage nach der Behandlung zu den anderen Pferden auf die Weide gelassen werden dürfen (DUNCAN, 1976),
5) mindestens jährlicher Wechsel der Wirkstoffgruppe des benutzten Anthelminthikums (DUNCAN, 1976)

Als Anthelminthika sind neben dem früher ausschließlich verwendeten Phenothiazin und Piperazin die verschiedensten Benzimidazol-Derivate auf dem Markt. Weitere wirksame Gruppen sind die organischen Phosphate und Pyrimidin-Derivate. Die Tabelle 3 zeigt die Wirkung der verschiedenen Anthelminthika auf die wichtigsten Endoparasiten des Pferdes.

Zusätzlich zum Einsatz von Anthelminthika sind jedoch verschiedene hygienische Maßnahmen im Stall und auf der Weide notwendig, um ständige Reinfektionsmöglichkeiten der Pferde zu verhindern.

Folgende Arbeiten werden empfohlen:

a) im Stall
   1. Entfernen des Kotes mehrmals täglich,
   2. Anstreichen der Holzboxenwände mit Karbolineum bis zu 75 cm über dem höchsten Rand der Einstreu,
   3. gründliche mechanische Reinigung und Desinfektion der Boxen einige Tage nach der Entwurmung. Die dickscha-

Tab. 3 Wirkung der verschiedenen Anthelminthika auf die wichtigsten Endoparasiten des Pferdes, angegeben in Prozenten

Wirkstoff	Präparat Hersteller	Formulierung	Dosierung mg/kg KGW	Str. vulgaris	equi	edent.	kl. Str.	Trichostrong.	Parasc.	Strongyloides westeri	Oxyuris	Gasteroph.	Autor
Piperazin	Piperazincitrat Friesoythe	Pulver	200-220	50	0	0	60	-	100	-	100	0	Gasparini, 1968
Benzimidazol-Derivate:													Enigk u. Stoye, 1963
Thiabendazol	Thibenzole Hoechst	Granulat Paste	50-75	100	100	100	100	100	-	100	100	0	Hiepe u.a., 1971
Mebendazol	Telmin Janssen	Granulat Paste	8,8	94-100	100	64-98	100	-	100	0	96-100	0	Guilhon u.a., 1972 Ostmann u.a., 1973
Fenbendazol	Panacur Hoechst	Granulat Suspens.	7,5	100	100	100	100	-	100	gering	100	0	Kirsch 1977 Drudge u.a., 1978a
Cambendazol	Cambenzole Therapogen	Paste	20	82-100	80-100	80-100	85-99	-	100	-	100	0	
Oxfendazole			10-50	100	-	100	99,1	100	100	-	100	0	Duncan u.a., 1978
Febantel	Rintal Bayer	Granulat Paste	6	100	100	100	100	96	100	-	-	0	Drudge u.a., 1978b
Pyrimidin-Derivate:													Ende u. Stoye, 1976
Pyrantelpamoat	Banminth Pfizer	Paste	19	100	97,7	98,1	99,1	-	-	-	-	0	
Organische Phosphate:													Jonas u.a., 1972
Trichlorphon	Neguvon Bayer	Pulver Paste	35	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
Dichlorphos	Equigard Shell-Chemie	Granulat	40	-	-	-	-	-	-	-	-	100	Jonas u.a., 1972
Trichlorphon u. Mebendazol	Telmin plus Janssen	Paste	30	wie Mebendazol								100	Muylle u.a., 1979

ligen Askarideneier sind nur durch den Einsatz von mindestens 7o° C heißem Wasser, z.B. mit einem Dampfstrahlgerät, abzutöten (RICHTERS und FRISCHBIER, 193o; ENIGK, 1965).

b) im Auslauf bzw. auf der Weide

1. häufiger Weidewechsel,
2. wechselndes Bestoßen der Weiden mit Rindern und Pferden,
3. Entfernen von Geilstellen,
4. Kothaufen mit Kalkmilch durchmischen,
5. Absammeln des Kotes von der Weide,
6. Drainieren der Weiden,
7. keine Gerüsttrocknung des Grases von infizierten Weiden,
8. kein Zerstreuen des Kotes auf der Weide.

(RICHTERS und FRISCHBIER, 193o; SPENGLER, 1955; ENIGK, 1965).

Die empfohlenen Arbeiten sind Maximalforderungen und benötigen einen hohen personellen Einsatz. Deshalb sind sie meistens nur zum Teil realisierbar.

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Material und Methode

In der Klinik für Pferdekrankheiten der Freien Universität Berlin wird routinemäßig von jedem in die Klinik eingestellten Pferd eine Kotprobe untersucht. Pferde, die länger in der Klinik stehen, werden in regelmäßigen Abständen nachkontrolliert. Außerdem werden in bestimmten Berliner Reit- und Traberställen Bestandsuntersuchungen durchgeführt.

Die Kotproben werden nach dem Kochsalzflotationsverfahren untersucht. Eine grobe quantitative Bestimmung der Strongylideneier wird durchgeführt, indem mit einer 5 mm weiten Drahtöse zehn Tropfen von der Oberfläche der Flotationsflüssigkeit abgenommen und auf einen Objektträger gegeben werden. Diese werden einzeln untersucht und die Summe der gezählten Eier durch zehn geteilt (KELLER und FRIES, 1979). Als geringgradige Strongylideneiausscheidung werden o,1 bis 1,o Eier pro Öse bezeichnet. Über 1,o Eier pro Öse werden als hochgradige Eiausscheidung gewertet. Askarideneier werden nur qualitativ nachgewiesen.

Für die vorliegende Arbeit wurden die Kotuntersuchungen von Pferden ausgewertet, deren Alter und Rasse bekannt waren. Sie stammen zu etwa 8o % von Klinikpatienten und zu etwa 2o % aus Bestandsuntersuchungen.

Das Material wurde nach den zu untersuchenden Einflußfaktoren Rasse, Alter und Jahreszeit aufgegliedert.

Die Aufgliederung in Reitpferde und Traber wurde durchgeführt, weil diese beiden Gruppen in Berlin sehr unterschiedlich gehalten werden. Die meisten Traber stehen auf der Trabrennbahn in Mariendorf. Die verschiedenen Ställe sind an Trainer oder Besitzer verpachtet. Die Pferde werden ausschließlich in Boxen gehalten. Ein Teil der Boxen ist in massive Ställe eingebaut mit Betonboden und Trennwänden

aus Holz. Außerdem gibt es die sog. Außenboxen. Dies sind Holzställe mit gewachsenem Boden. Als Einstreu wird Stroh, aber auch sehr häufig Torf verwendet.
Möglichkeiten zum Grasen an der Longe gibt es auf der Innenfläche der Rennbahn. Im Sommer wird dieses Gras gemäht und verfüttert. Die nicht auf dem Rennbahngelände untergebrachten Traber stehen in Berliner Bauernhöfen. Hier haben sie Ausläufe und teilweise auch Weidemöglichkeiten. Einige Traber werden auf Gartengrundstücken ihrer Besitzer allein oder mit wenigen anderen Pferden zusammen gehalten. Durch häufigen Trainerwechsel, Rennen in anderen Städten und Umstellung aus arbeitstechnischen Gründen bleiben nur die wenigsten Pferde längere Zeit in derselben Box.

Reitpferde sind in Berlin sehr unterschiedlich untergebracht. Die meisten stehen in großen Reitbetrieben in modernen Boxen mit Betonboden und Holzwänden. Da die Besitzer die Boxen mieten und Unterstellmöglichkeiten in Berlin knapp sind, bleiben die Pferde jahrelang in derselben Box. Die meisten Schulpferde der Vereine stehen in Ständern, aber auch hier ist die Fluktuation gering.

Jedoch gibt es auch Reitställe mit sehr primitiven Unterbringungen in baufälligen Holzbaracken und Viehställen.

Weide- und Auslaufmöglichkeiten sind nur für die wenigsten Pferde vorhanden, d.h. der Kontakt und damit die Infektionsmöglichkeit anderer Pferde ist gering.

In den letzten Jahren reisen immer mehr Besitzer mit ihren Pferden in den Sommermonaten in die Bundesrepublik, wo die Pferde dann für einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen Weidemöglichkeiten bekommen.
Regelmäßige anthelminthische Behandlung aller Pferde eines Stalles mit nachfolgender Reinigung und Desinfektion der Boxen wird nur in wenigen Reitbetrieben durchgeführt. Einige Besitzer lassen dagegen nur ihre eigenen Pferde regelmäßig mehrmals im Jahr behandeln.

Die verschiedenen Altersgruppen wurden in drei Gruppen zusammengefaßt:
1. Gruppe: Pferde bis zu einem Alter von vier Jahren

Da in Berlin nur ganz vereinzelt und auch dann fast ausschließlich Ponyzucht betrieben wird, sind bei den Reitpferden dieser Altersgruppe fast alle Tiere entweder im Untersuchungsvorjahr oder im selben Jahr aus der Bundesrepublik nach Berlin gekommen. Auch aus Ostblockstaaten und der DDR werden einige Pferde importiert. Es sind meistens direkt eingeführte, zur Ankaufsuntersuchung in die Pferdeklinik eingestellte Pferde. Die Traber kommen bereits mit eineinhalb Jahren aus westdeutschen Züchterställen auf die Berliner Trabrennbahn. Die jüngsten Pferde dieser Gruppe stehen zum Untersuchungszeitpunkt erst wenige Wochen und die ältesten höchstens zweieinhalb Jahre in Berlin. Fast alle Pferde dieser Altersgruppe sind vorher im Sommer auf Weiden und im Winter in Laufställen gehalten worden. Sie hatten engen Kontakt untereinander und damit ständig die Möglichkeit, sich gegenseitig zu infizieren. Die Mehrzahl dieser Pferde ist wahrscheinlich noch nie auf Wurmbefall untersucht und mit Anthelminthika behandelt worden.

2. Gruppe: vier bis sieben Jahre alte Pferde

Zu dieser Gruppe gehören nur wenige direkt nach Berlin eingeführte Reitpferde und Traber. Die meisten dieser Pferde, insbesondere der Traber, sind schon mehrere Jahre in Berlin und mehr oder minder regelmäßig mit Anthelminthika behandelt worden.

3. Gruppe: sieben Jahre alte und ältere Pferde

Fast alle Reitpferde und Traber dieser Gruppe stehen schon seit Jahren in Berlin unter den bereits beschriebenen Verhältnissen.

Zur Ermittlung von jahreszeitlichen Einflüssen wurde jedes Jahr in ein Sommer- und ein Winterhalbjahr unterteilt. Das Sommerhalbjahr umfaßt die Monate April bis September und das Winterhalbjahr die Monate Oktober bis März.

Statistische Testverfahren

I. 4 Felder- oder χ^2-Test

Der Informationsgehalt von Häufigkeiten ist gering. Trotzdem bietet die Analyse von Kontingenztafeln eine Reihe von Möglichkeiten. Diese können auf Unabhängigkeit, Korrelation und Symmetrie geprüft werden. Ebenso wie eine Stichprobe nach zwei Merkmalsreihen kombiniert aufgeteilt auf Unabhängigkeit geprüft werden kann, lassen sich eine Reihe von Stichproben mit zwei oder mehr Ausprägungen auf Gleichartigkeit oder Homogenität testen.

In der vorliegenden Arbeit wird die Abhängigkeit der Merkmale Alter und Rasse von dem Merkmal Wurmeiausscheidung in den Jahren 1965 und 1974 einzeln geprüft. Es wird die Hypothese aufgestellt, daß z.B. die Merkmale Alter und Wurmeiausscheidung (statistisch) unabhängig voneinander sind. Bei vollständiger Unabhängigkeit würde die Teststatistik χ^2 den Wert 0 annehmen.

Es wird geprüft,ob die relativen Häufigkeiten, d.h. die Häufigkeitsverteilung in den Teilkollektiven und im Gesamtkollektiv übereinstimmen.

Alle Tests werden mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0{,}05$ durchgeführt.

II.

Für die Jahre 1975 bis 1978 wird untersucht, ob sich die zu erwartenden Befallshäufigkeiten in den drei Altersgruppen, den zwei Jahreszeiten oder den vier Jahren unterscheiden.

Die Analyse wird für Reitpferde und Traber getrennt durchgeführt. Der Auswertung der Daten liegt folgende Modellvorstellung zugrunde:

Durch die Einbeziehung der Einflußfaktoren Alter mit drei Ausprägungen, Jahreszeit mit zwei Ausprägungen und Jahre mit vier Ausprägungen lassen sich die relativen Befallshäufigkeiten in 24 Untergruppen unterteilen. Ist die Helmintheneiausscheidung unabhängig von den einzelnen Faktoren, so sind in allen Gruppen im Mittel die gleichen Häufigkeiten zu erwarten. Als mögliche Beziehung zwischen der abhängigen Variablen "relative Befallshäufigkeit" und den drei Einflußgrößen wird ein lineares Modell angenommen.

Signifikante Abweichungen werden mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0{,}05$ festgestellt.

Die Rechnungen wurden mit Hilfe des Programms "NONMET" von H.M. KRITZER durchgeführt. Gerechnet wurde auf der Rechenanlage "Siemens 7.741 Dialog System Süd".

3.2 Eigene Ergebnisse

3.2.1 Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen von 1954-1978

Für die vorliegende Arbeit wurden die Ergebnisse von 1o871 Kotuntersuchungen von Pferden im Berliner Raum aus den Jahren 1954 bis 1978 ausgewertet.

In 2569 Kotproben (23,6 %) wurden keine Helmintheneier gefunden. 83o2 Kotproben (76,4 %) enthielten Strongylideneier. Hiervon wiesen 3566 Proben (32,8 %) wenige und 4736 Proben (43,6 %) viele Strongylideneier auf.

1o94 Kotproben (1o %) enthielten Askarideneier. Eier anderer Helminthen wurden nicht festgestellt.

In 98 % der Askarideneier enthaltenden Kotproben waren zusätzlich Strongylideneier vorhanden. Nur in 2 % der untersuchten Kotproben wurden ausschließlich Askarideneier gefunden. Dieser Anteil blieb bei der Beschreibung der Gesamtwurmeiausscheidung unberücksichtigt. Deshalb ist die Zahl der Strongylideneier enthaltenden Kotproben gleich der Gesamtzahl der Helmintheneier aufweisenden Kotproben.

3.2.2. Entwicklung der Wurmeiausscheidung im Untersuchungszeitraum

Um die Entwicklung des Strongyliden- und Askaridenbefalls im Laufe des Untersuchungszeitraumes darzustellen, wurden die Anteile der vier folgenden Teilkollektive am Gesamtkollektiv für jedes der 25 Jahre errechnet:

1. Gesamtzahl der Pferde mit Strongylideneiausscheidung
2. Pferde mit hochgradiger Strongylideneiausscheidung
3. Pferde mit geringgradiger Strongylideneiausscheidung
4. Pferde mit Askarideneiausscheidung.

Das Gesamtkollektiv setzt sich aus dem ersten Teilkollektiv und dem Anteil der negativen Eiausscheider zusammen.

Die Ergebnisse zeigt Abb. 1.

Die Anteile der Teilkollektive des Strongylidenbefalls änderten sich im Laufe der Zeit so unterschiedlich, daß der Untersuchungszeitraum in fünf Abschnitte unterteilt werden kann (s. Tab. 4).

Tab. 4: Anzahl (%) der Strongylideneiausscheider in den verschiedenen Zeitabschnitten

Zeitabschnitt	Strongylideneiausscheider		
	geringgr.	hochgr.	gesamt
1) 1954 - 1956	68 (25)	189 (68)	257 (93)
2) 1957 - 1959	172 (39)	216 (5o)	388 (89)
3) 196o - 1963	284 (32)	382 (42)	666 (74)
4) 1964 - 1972	1599 (34)	2228 (49)	3827 (83)
5) 1973 - 1978	1443 (31)	1721 (37)	3164 (68)

1) Zwischen 1954 und 1956 bleiben die Anteile der Pferde mit geringer und starker Strongylideneiausscheidung fast konstant. Dadurch verändert sich auch die Gesamtzahl der Eiausscheider nicht wesentlich. Auffällig ist der große Anteil hochgradig Strongylideneier ausscheidender Pferde mit fast 7o % aller untersuchten Tiere.

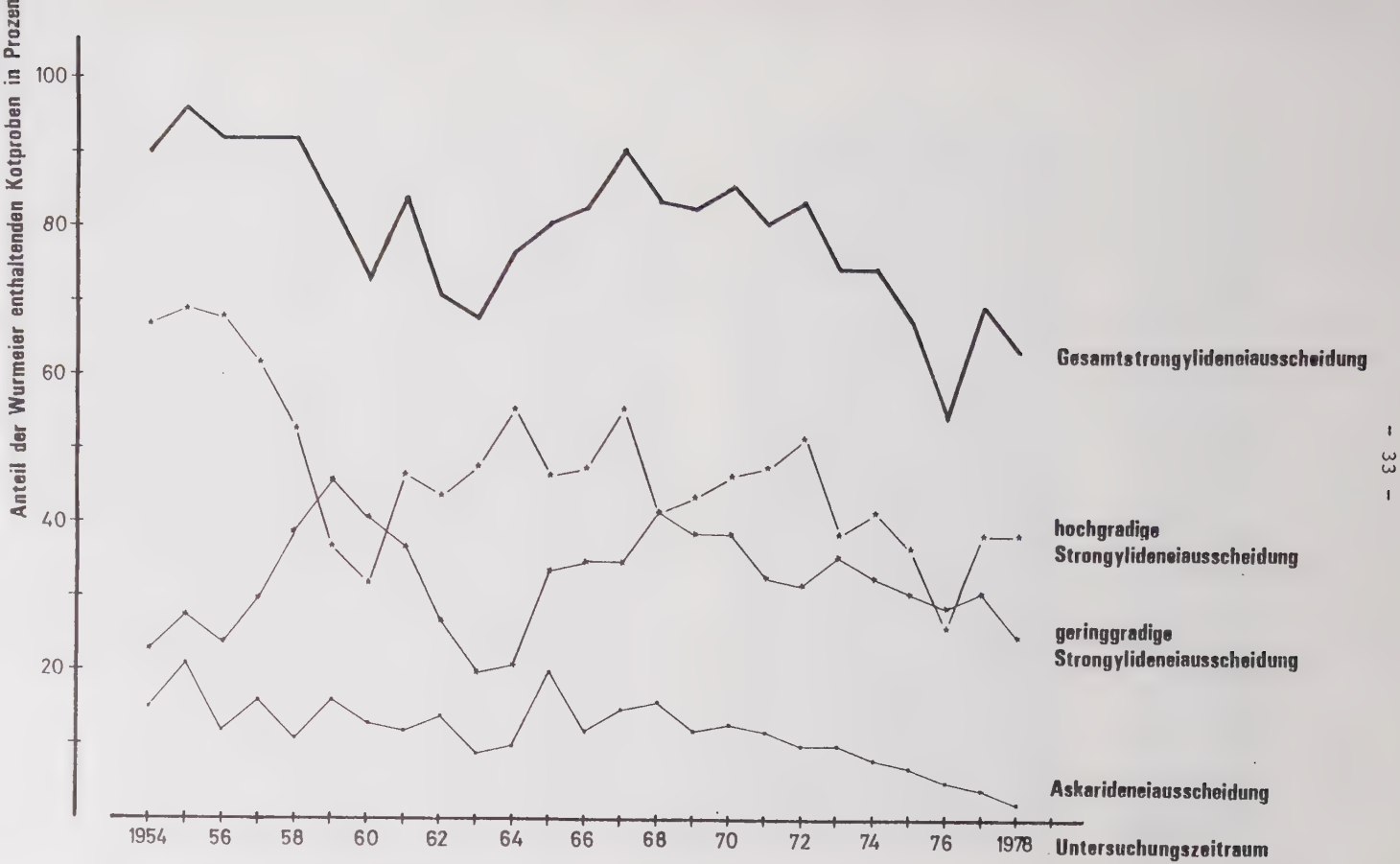


Abb. 1 Wurmeiausscheidungsrate bei Pferden im Verlauf des Untersuchungszeitraums von 1954-1978

2) Ab 1957 sinkt der Anteil der hochgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde. Entgegengesetzt steigt fast gleichstark die Zahl der geringgradigen Eiausscheider. Deshalb bleibt die Gesamtzahl der Eiausscheider weiterhin sehr hoch.

3) Während der Anteil der hochgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde bis zum Jahre 1960 sinkt, um in den folgenden Jahren wieder deutlich anzusteigen, nimmt der Anteil der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde von 1959 bis 1963 so deutlich ab, daß auch die Gesamtzahl der Eiausscheider,mit einer Ausnahme im Jahre 1961,ständig fällt und 1963 ihren niedrigsten Wert erreicht. In diesen Jahren steigt der Anteil der negativen Eiausscheider,bis auf die Ausnahme im Jahr 1961, erstmalig deutlich an. Diese Ausnahme ist durch einen wesentlich höheren Anteil an hochgradig Strongylideneier enthaltenden Kotproben als im Vorjahr bedingt.

4) Von 1964 bis 1972 scheiden durchschnittlich fast 50 % der untersuchten Pferde hochgradig Strongylideneier aus. Allerdings wechselt der jeweilige Anteil von Jahr zu Jahr sehr deutlich. Die Zahl der nur geringgradig Wurmeier enthaltenden Kotproben steigt von 1964 auf 1965 relativ stark an und bleibt dann bis 1973 ziemlich gleichmäßig bei Werten zwischen 32 und 42 % mit einem Durchschnittswert von 34 %.

In diesen neun Jahren scheidet nur ein geringer Teil der untersuchten Pferde keine Wurmeier aus.

5) Ab 1972 fällt der prozentuale Anteil der geringgradig Strongylideneier enthaltenden Kotproben stetig von 36 auf 25 % bis 1978 mit einem minimalen Anstieg im Jahre 1977. Die Zahl der hochgradigen Eiausscheider wird von 1972 auf 1973 deutlich weniger, sinkt auf den absolut niedrigsten Wert 1976 (26 %) und pendelt sich danach auf Werte unter 40 % ein. Die Gesamtzahl der eiausscheidenden Pferde sinkt entsprechend der zuletzt beschriebenen Gruppe.

Die sehr niedrige Gesamtzahl der eiausscheidenden Pferde im Jahre 1976 ist auf Bestandsuntersuchungen mit vorwiegend negativen Ergebnissen zurückzuführen. Ohne diese Ergebnisse zu berücksichtigen, wäre 1976 der Anteil der Strongylideneier ausscheidenden Pferde um 1o % höher.

Die Entwicklung der Askarideneiausscheidung zeigt eine deutlichere Tendenz. Von 1954 - 1968 scheiden zwischen 1o und 21 % der untersuchten Pferde Askarideneier aus. In dieser Zeit schwankt die Zahl der Askarideneier enthaltenden Proben von Jahr zu Jahr sehr stark. Von 1969 bis 1973 zeigen sich mit Werten zwischen 1o und 13 % nur sehr geringe Unterschiede. Ab 1974 sinkt der Anteil der Askarideneiausscheider ständig und gleichmäßig, um 1978 mit 2 % den niedrigsten Wert zu erreichen.

3.2.3. Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung vom Alter der untersuchten Pferde

Die in den 25 Jahren untersuchten Pferde wurden aufgrund der bereits beschriebenen Unterschiede in drei Altersgruppen zusammengefaßt:

1. Gruppe: bis vier Jahre alte Pferde,
2. Gruppe: vier bis sieben Jahre alte Pferde,
3. Gruppe: sieben Jahre alte und ältere Pferde.

Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Zahl der Eiausscheider in Abhängigkeit zum Alter zu untersuchen.

Wie für die bisher beschriebenen Ergebnisse wurden die Anteile der untersuchten Teilkollektive am Gesamtkollektiv bestimmt. Nur wurden sie für jede der drei Altersgruppen getrennt ermittelt.

3.2.3.1 Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen für die verschiedenen Altersgruppen von 1954 - 1978

Die Tabelle 5 zeigt, daß in der ersten Altersgruppe der bis vier Jahre alten Pferde der Anteil an Eiausscheidern am größten ist. Kleiner ist er bei den vier bis sieben Jahre alten Pferden und am kleinsten bei der dritten Altersgruppe. Auch der Anteil der hochgradig Strongylideneier enthaltenden Kotproben ist bei den jüngsten Pferden am größten, gefolgt von der zweiten und der dritten Altersgruppe. Dagegen ist die Zahl der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde in der jüngsten Altersgruppe am kleinsten und bei den ältesten Pferden am größten.

Der Anteil der Askarideneier ausscheidenden Pferde ist wiederum bei den jüngsten am größten, kleiner bei den vier bis sieben Jahre alten Pferde und am kleinsten bei der dritten Altersgruppe.

Tab. 5: Anzahl (%) der Eiausscheider in den Altersgruppen

Altersgruppe	Zahl untersuchter Pferde	Anzahl von Eiausscheidern mit Strongyliden			Askariden
		geringgr.	hochgr.	gesamt	
1) bis 4 Jahre	2758	738(27)	1517(55)	2255(82)	387(14)
2) 4-7 Jahre	3447	1o95(31)	1572(46)	2667(77)	358(1o)
3) 7 Jahre u. älter	4666	1733(37)	1647(35)	338o(72)	349(7)

3.2.3.2 Entwicklung der Wurmeiausscheidung bei den Altersgruppen im Verlauf des Untersuchungszeitraums

In den Jahren 1964, 1965 und 1974 wurde die Abhängigkeit der Merkmale Alter der untersuchten Pferde und Wurmeiausscheidung mit Hilfe des χ^2-Testes überprüft.

Für die Jahre 1964 und 1974 konnte eine Abhängigkeit bestätigt werden, für 1965 konnte die Hypothese der Unabhängigkeit nicht verworfen werden. Die Anteile der beiden Teilkollektive "Gesamtzahl der Wurmeier ausscheidenden Pferde" und "Pferde mit geringgradiger Strongylideneiausscheidung" an dem Gesamtkollektiv der untersuchten Pferde in jeder einzelnen der drei Altersgruppen zeigt die Abb. 2.

In 2o der 25 untersuchten Jahre sind die bis vier Jahre alten Pferde am stärksten an der Wurmeiausscheidung beteiligt. Den geringsten Anteil hat bis auf vier Ausnahmen die Gruppe der ältesten Pferde. In 16 Jahren liegen die Befunde der vier bis sieben Jahre alten Pferde zwischen denen der beiden anderen Altersgruppen.

In den ersten 12 Jahren des Untersuchungszeitraumes ändern sich die Anteile der geringgradigen Eiausscheider in den Altersgruppen und auch das Verhältnis der Altersgruppen zueinander sehr stark.
Von 1966 bis 1978 sind die Schwankungen in den Altersgruppen weniger deutlich. Die geringsten Schwankungen sind bei den bis vier Jahre alten Pferden zu sehen. Die Zahl der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde ist in dieser Zeit bei den sieben Jahre alten und älteren Pferden bis auf eine Ausnahme immer am höchsten. Ständig ist der Anteil der geringgradig Strongylideneier enthaltenden Kotproben bei den jungen Pferden kleiner als bei den anderen Altersgruppen. Die Werte der vier bis sieben Jahre alten Pferde liegen fast immer zwischen denen der anderen Gruppen.

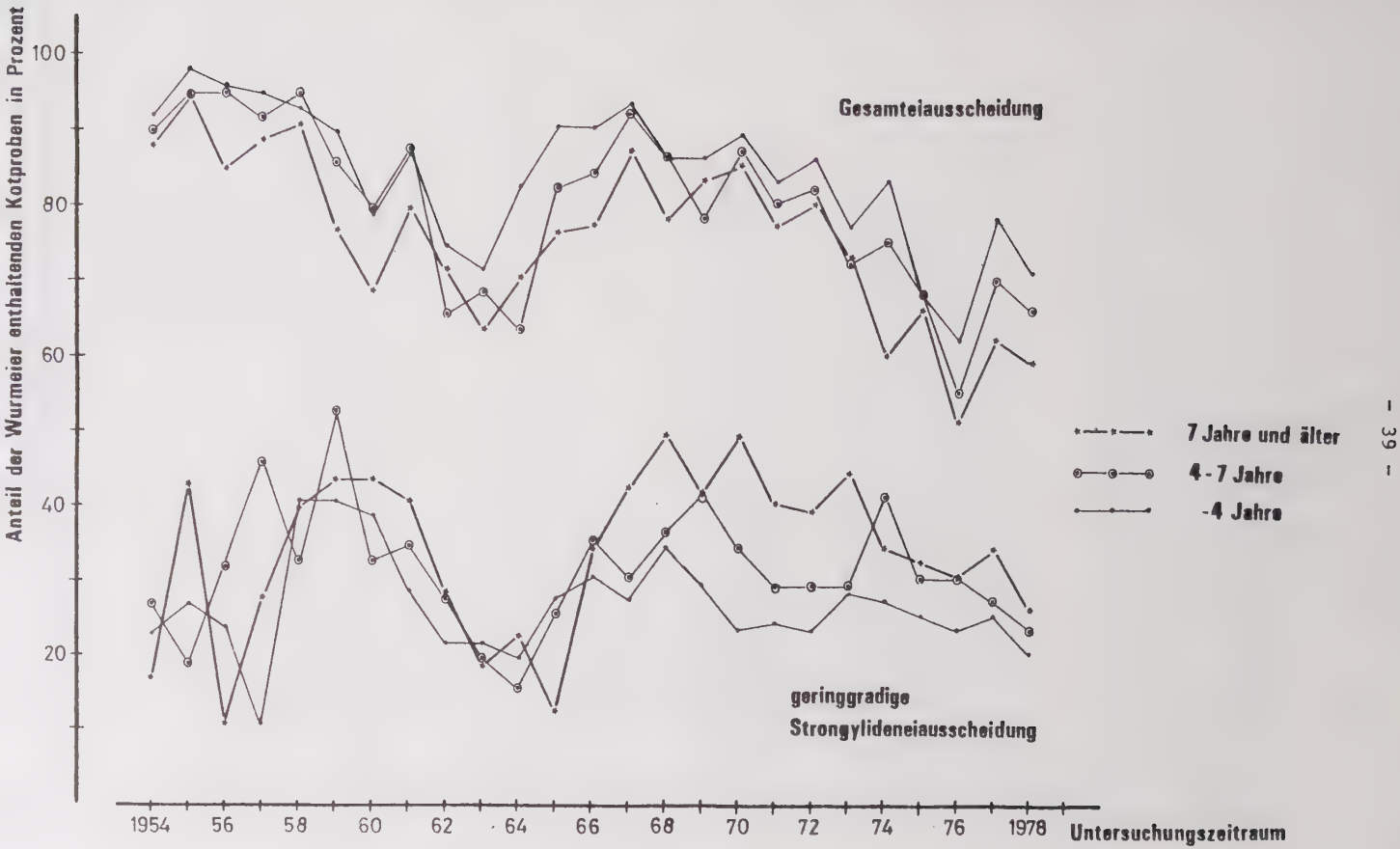


Abb. 2 Strongylideneiausscheidungsrate von Pferden verschiedener Altersgruppen

Den Verlauf der Askarideneiausscheidung bei den verschiedenen Altersgruppen zeigt Abb. 3.
Bei den bis vier Jahre alten Pferden sinkt der hohe Anteil der Askarideneiausscheider von über 3o % in den ersten Jahren bis 1964 auf 11 % recht gleichmäßig ab. Er steigt nur 1965 auf 34 % an und fällt dann bis 1978 gleichmäßig auf 5 % ab.

Die Zahl der Eiausscheider in der zweiten Altersgruppe ist deutlich geringer. Der Höchstwert liegt bei 23 % im Jahre 1959. Die anderen Werte schwanken bis 1973 stark von Jahr zu Jahr zwischen 7 und 18 %. Erst ab 1973 nimmt die Zahl der Askarideneier ausscheidenden Pferde ständig ab und erreicht den niedrigsten Anteil von 2 % im Jahre 1978.

Bis auf wenige Ausnahmen ist die Zahl der Askarideneiausscheider bei den sieben Jahre alten und älteren Pferden deutlich niedriger als in den anderen Altersgruppen.

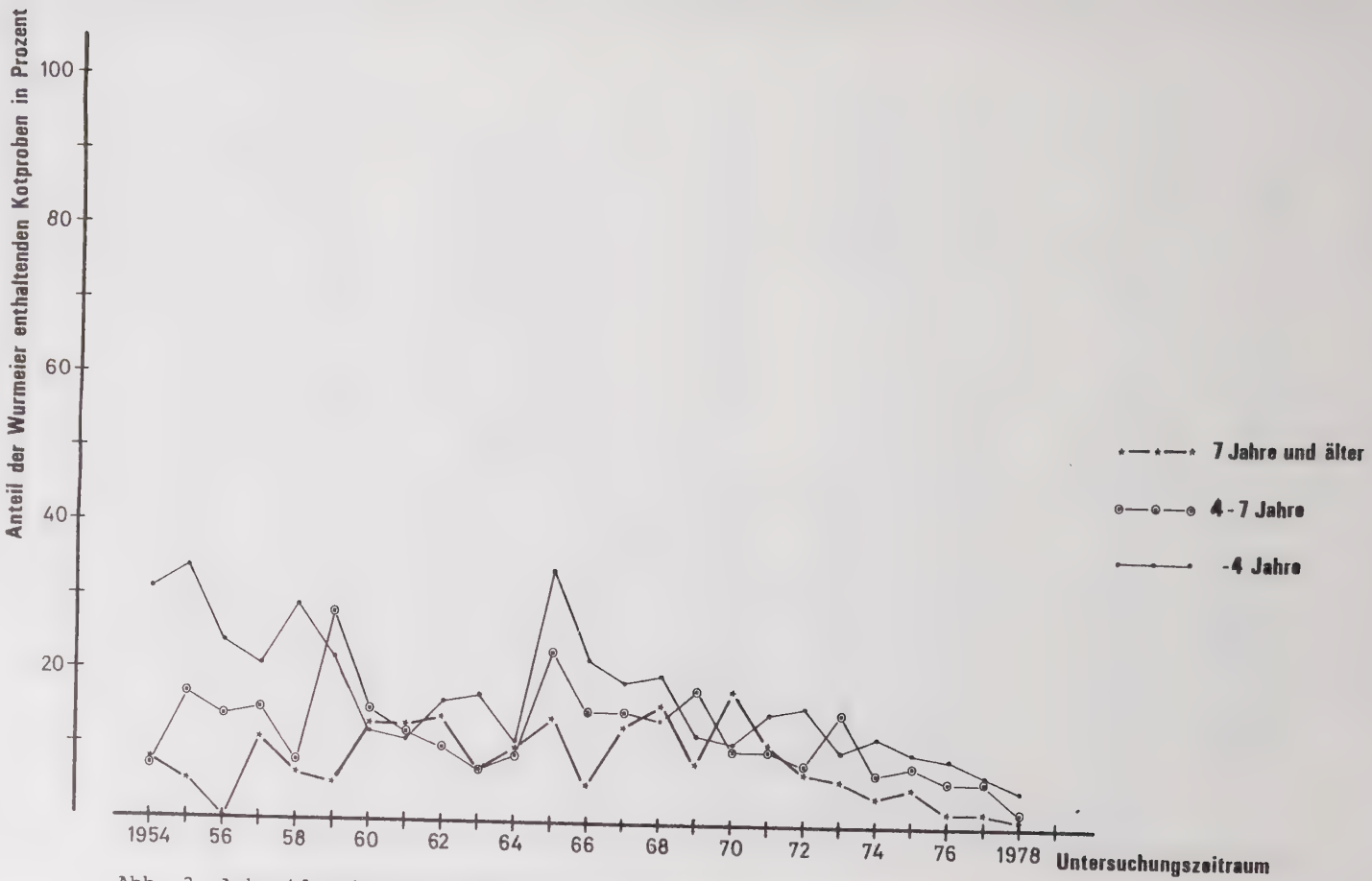


Abb. 3 Askarideneiausscheidungsrate von Pferden verschiedener Altersgruppen

3.2.3.3 Vergleich der relativen Häufigkeiten der Pferde-Altersgruppen in den untersuchten Teilkollektiven und im Gesamtkollektiv

Aus den bisher beschriebenen Befunden gehen die Anteile der einzelnen Teilkollektive an dem Gesamtkollektiv in jeder einzelnen der untersuchten Altersgruppen unabhängig voneinander hervor.

Um einen direkten Vergleichswert zwischen den Altersgruppen aufzustellen, wurde erstens der prozentuale Anteil der einzelnen Altersgruppen an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde (Gesamtkollektiv) (s. Abb. 4) und zweitens der Anteil der Altersgruppen an den Teilkollektiven Gesamteiausscheidung, geringgradige Stronylideneiausscheidung und Askarideneiausscheidung errechnet (s. Abb. 5).

Die Abb. 4 zeigt, daß der Anteil der einzelnen Altersgruppen an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde von Jahr zu Jahr meistens sehr stark wechselt.

Mit 4o - 6o % des Gesamtkollektivs in 17 Jahren und dem größten Anteil der Altersgruppen in 19 der 25 Jahre, ist die Gruppe der ältesten Pferde am häufigsten vertreten. Die bis zu vier Jahre alten Pferde haben in 17 Jahren den kleinsten Anteil am Gesamtkollektiv. In 14 Jahren liegt die Zahl der vier bis sieben Jahre alten Pferde zwischen denen der anderen Gruppen.

Die Abb. 5 zeigt die Differenz zwischen den Anteilen an den untersuchten Teilkollektiven und den Anteilen am Gesamtkollektiv bei den verschiedenen Altersgruppen. Ist z.B. in einem Jahr der Anteil an der Gesamtzahl der Eiausscheider bei einer Altersgruppe um 5 % größer als ihr Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde, so zeigt die Abb. 5 einen um 5 % über der Nullinie liegenden Wert.

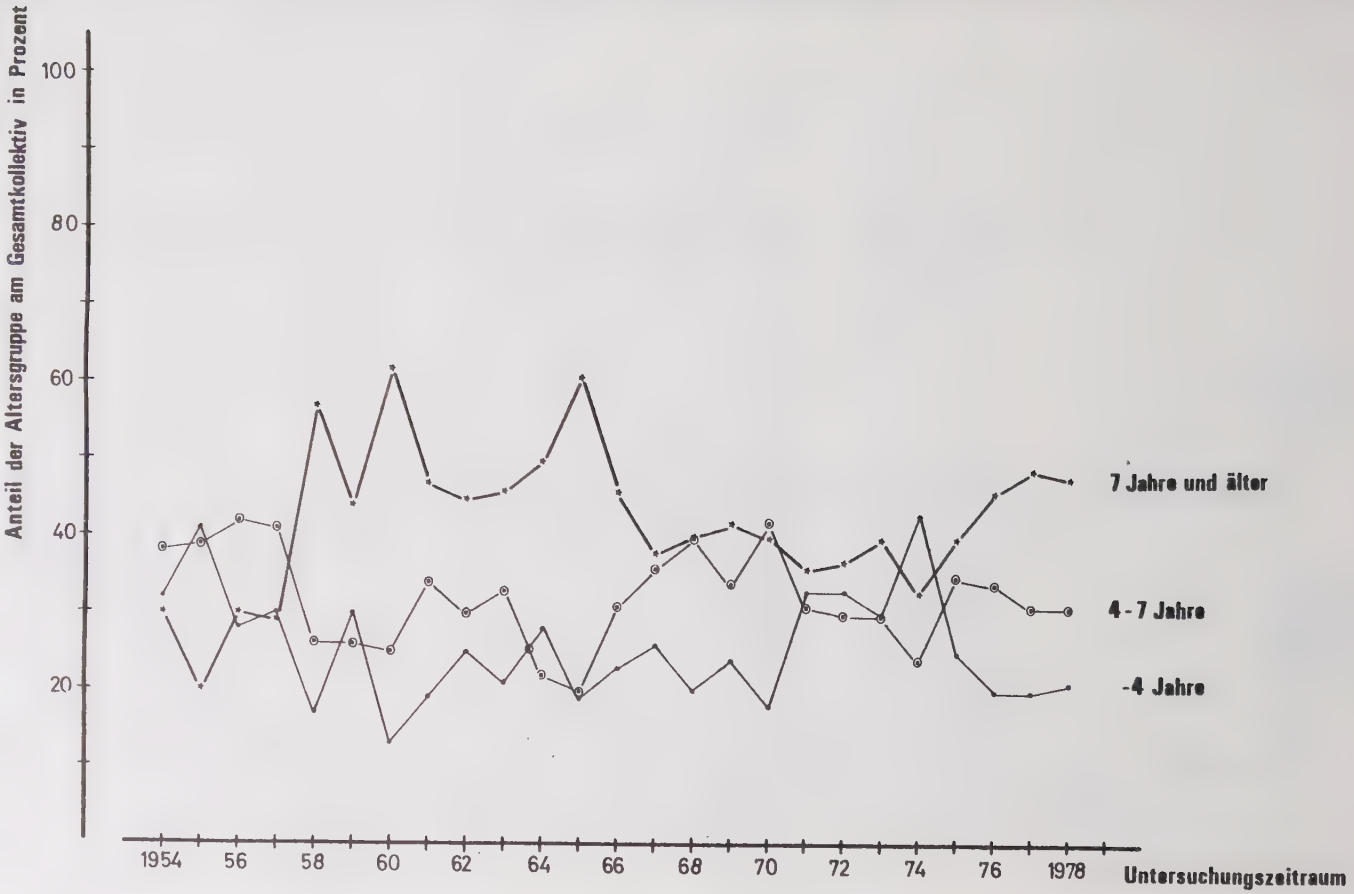


Abb. 4 Prozentualer Anteil der Altersgruppen am Gesamtkollektiv der Pferde

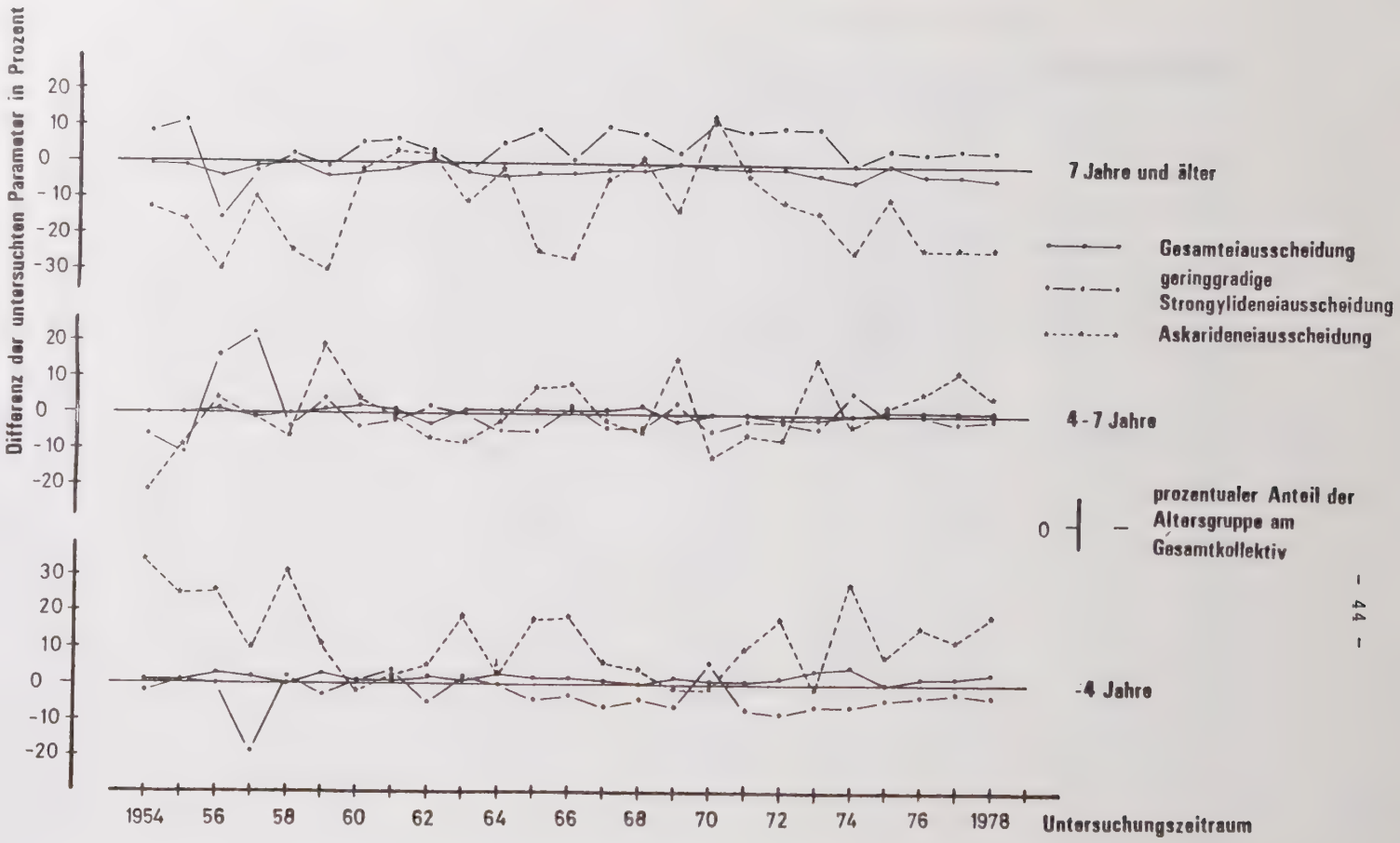


Abb. 5 Differenz der verschiedenen Altersgruppen zwischen den Anteilen an den untersuchten Teilkollektiven und dem Gesamtkollektiv

Im folgenden werden die untersuchten Parameter nacheinander bei den einzelnen Altersgruppen besprochen.

Die bis vier Jahre alten Pferde zeigen in 22 Jahren einen höheren Anteil an der Gesamteiausscheidung als an der Gesamtkotprobenzahl. In drei Jahren sind die Werte gleich. Die Abweichungen sind eindeutig und größer als bei der zweiten Gruppe der vier bis sieben Jahre alten Pferde.

Der Anteil an der Zahl der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde ist bei dieser Altersgruppe 17mal kleiner, dreimal gleich und fünfmal größer als der Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Kotproben, davon allerdings viermal schon bis zum Jahre 1963.

Mit 21 fast immer hohen positiven und nur vier geringgradig negativen Abweichungen zeigt die Gruppe der bis vier Jahre alten Pferde eindeutig, daß ihr Anteil an der Zahl der Askarideneier ausscheidenden Pferde wesentlich höher ist als ihr Anteil am Gesamtkollektiv.

In der zweiten Altersgruppe der vier bis sieben Jahre alten Pferde liegt der Anteil an der Gesamteiausscheidung in 14 Jahren über und in fünf Jahren unter dem Anteil an den untersuchten Proben. In sechs Jahren ist er gleich groß. Die Abweichungen sind nicht so stark wie in der vorherigen Altersgruppe.

Der Anteil der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde ist in den meisten Untersuchungsjahren größer als der Anteil am Gesamtkollektiv.

Bei den Askarideneiausscheidern sind in dieser Altersgruppe die positiven und negativen Abweichungen etwa gleich häufig. Meistens sind sie nicht so hoch wie bei den anderen Altersgruppen, d.h. in einigen Jahren ist ihr Anteil höher und in den anderen Jahren niedriger als der Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde.

Bei den sieben Jahre alten und älteren Pferden ist der Anteil an der Gesamteiausscheidung fast immer geringer als ihr Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde. Nur einmal liegt er höher und dreimal ist er gleich groß.

Der Anteil an dem Teilkollektiv geringgradige Strongylideneiausscheidung ist mit nur vier negativen Werten deutlich über dem Anteil am Gesamtkollektiv. Einmal sind die Werte gleich groß.

An der Zahl der Askarideneier ausscheidenden Pferde sind wesentlich weniger Pferde dieser Altersgruppe beteiligt als an der Zahl der untersuchten Pferde. Meistens liegen die Anteile zwischen 1o und 3o % unter den Anteilen am Gesamtkollektiv.

3.2.4 Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von der Jahreszeit

Der Untersuchungszeitraum von 25 Jahren wurde in Sommer- und Winterhalbjahre unterteilt. Das Sommerhalbjahr umfaßt die Monate April bis September, das Winterhalbjahr die Monate Oktober bis März.

Es wurde der prozentuale Anteil der einzelnen Altersgruppen erstens am Gesamtkollektiv und zweitens an den Teilkollektiven Gesamteiausscheidung und hochgradige Strongylideneiausscheidung für jedes Sommerhalbjahr errechnet.

Die Abb. 6 zeigt für jede Altersgruppe die Differenz zwischen dem Anteil an den untersuchten Teilkollektiven und dem Anteil am Gesamtkollektiv im Sommerhalbjahr.

In 16 Jahren ist bei allen drei Altersgruppen der Anteil an der Gesamtzahl der Wurmeier ausscheidenden Pferde im Sommerhalbjahr größer als der Anteil an der Zahl der untersuchten Pferde. Bei der ersten Gruppe (bis 4 Jahre) ist er in sieben Jahren kleiner und in zwei Jahren gleich groß. Bei der zweiten und dritten Altersgruppe ist er in drei Jahren gleich groß und in sechs Jahren kleiner. Da die Verhältnisse im Winterhalbjahr genau umgekehrt sind, ergibt sich, daß in 16 Jahren der untersuchten 25 Jahre in allen drei Altersgruppen im Sommerhalbjahr mehr Pferde Strongylideneier ausscheiden als im Winterhalbjahr.

Die Summe der drei Altersgruppen ergibt 19 mal positive, dreimal negative und dreimal keine Abweichungen. In 19 Jahren der untersuchten 25 Jahre ist also die Zahl der Eiausscheider im Sommer- größer als im Winterhalbjahr, und nur in drei Jahren ist sie kleiner und in drei Jahren gleich groß.

Betrachtet man nur die hochgradige Strongylideneiausscheidung (s. Abb. 6), so zeigen sich die Unterschiede noch deutlicher. In 2o Jahren scheiden im Sommer- mehr Pferde der dritten Altersgruppe (7 Jahre und älter) und in 18 Jahren mehr Pferde der beiden anderen Altersgruppen hochgradig Strongylideneier aus als im Winterhalbjahr.

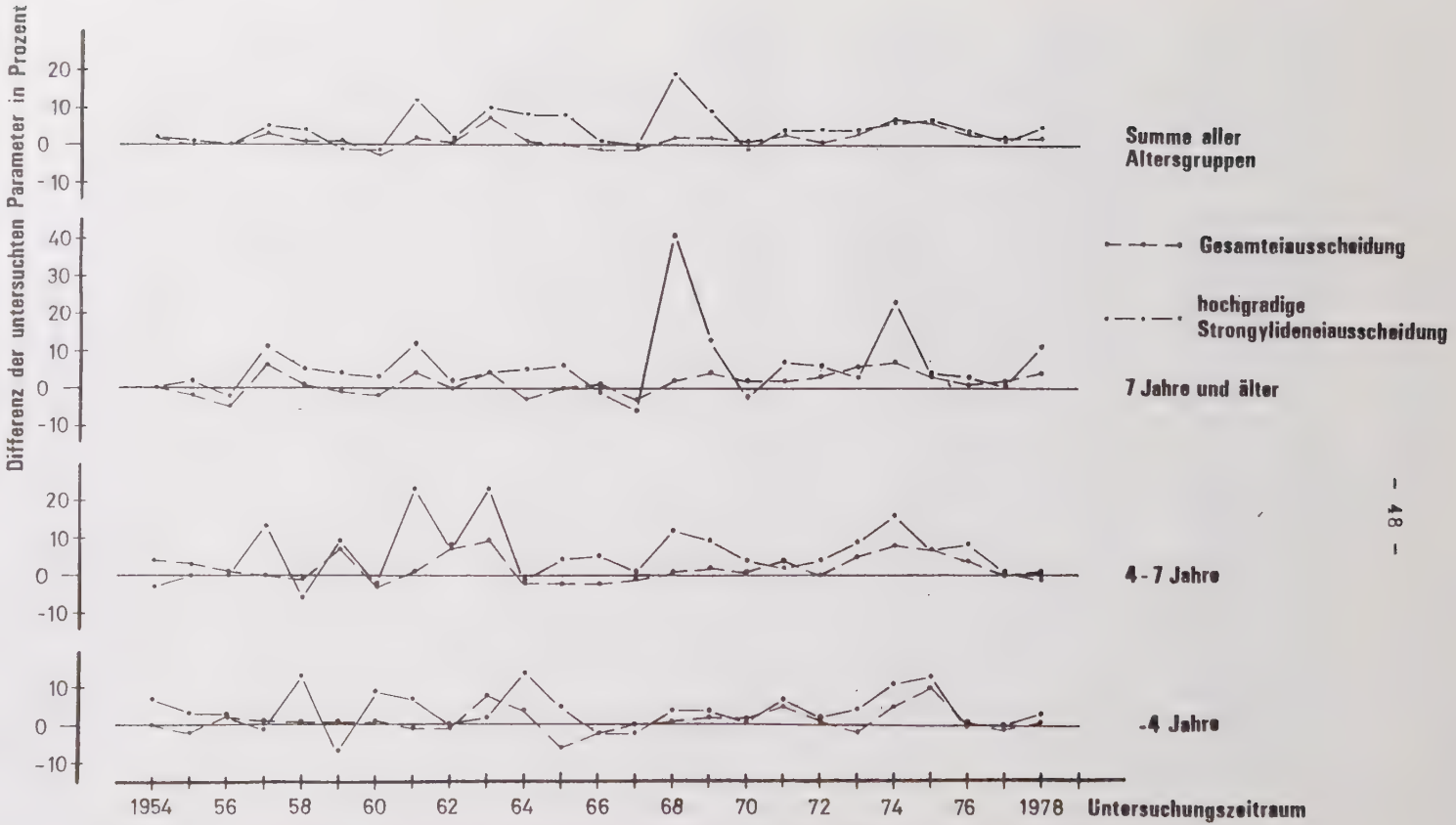


Abb. 6 Differenz der verschiedenen Altersgruppen in der Helmintheneiausscheidung zwischen dem Anteil an dem Teilkollektiv "Eiausscheidung im Sommer" und dem Anteil am Gesamtkollektiv

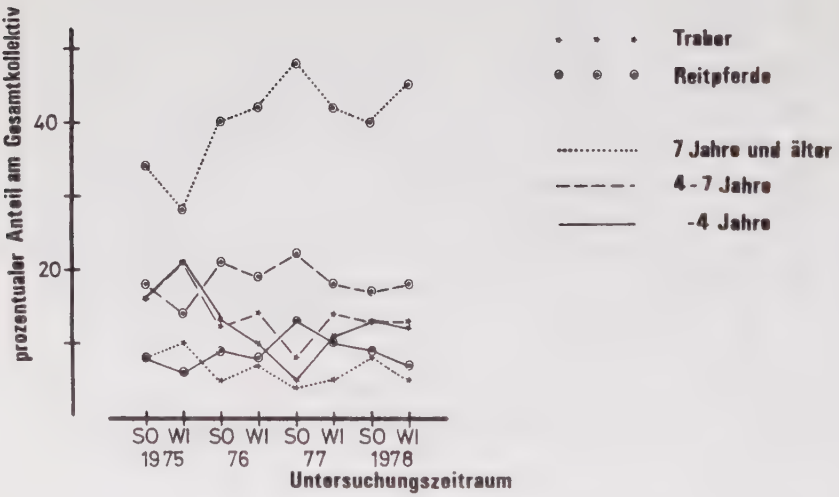
3.2.5. Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von Rasse und Alter der untersuchten Pferde

In jedem Halbjahr von 1975 bis 1978 wurden die Anteile der Altersgruppen vom Gesamtkollektiv der untersuchten Pferde für die zwei beteiligten Rassen Traber und Reitpferde ermittelt (s. Abb. 7).
Außerdem wurden ihre Anteile in den Teilkollektiven "Gesamteiausscheidung", "geringgradig Strongylideneiausscheidung" und "Askarideneiausscheidung" festgestellt. Die Differenz zwischen jedem Teilkollektiv und dem Gesamtkollektiv bei den einzelnen Altersgruppen der verschiedenen Rassen zeigt Abb. 8.

Den größten Anteil an der Zahl der untersuchten Pferde haben die sieben Jahre alten und älteren Reitpferde (Ø 4o %), gefolgt von den vier bis sieben Jahre alten Reitpferden mit durchschnittlich 18 %, den vier bis sieben Jahre alten Trabern (Ø 14 %) und den bis vier Jahre alten Trabern (Ø 13 %). Kleiner ist der Anteil der bis vier Jahre alten Reitpferde (Ø 9 %) und der sieben Jahre alten und älteren Traber mit 6,5 % im Durchschnitt.

Im folgenden werden die untersuchten Parameter nacheinander für die einzelnen Altersgruppen besprochen.

Abb.7 Anteil der Altersgruppen am Gesamtkollektiv bei Trabern und Reitpferden in dem Zeitraum von 1975 - 1978



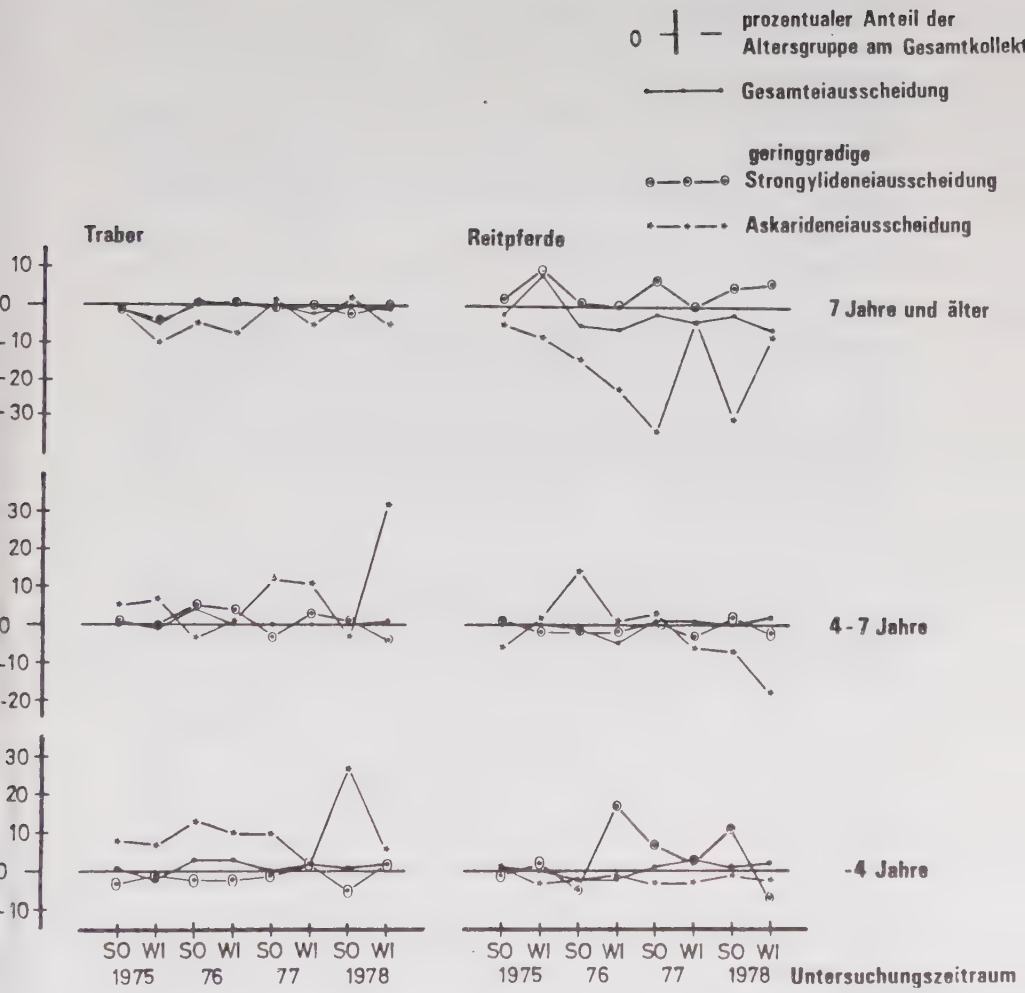


Abb. 8 Differenz der verschiedenen Altersgruppen zwischen den Anteilen in den untersuchten Teilkollektiven und dem Gesamtkollektiv bei Trabern und Reitpferden in dem Zeitraum von 1975 - 1978

Sieben Jahre alte und ältere Traber und Reitpferde

Gesamteiausscheidung

In Abb. 8 zeigen die sieben Jahre alten und älteren Reitpferde bis auf den Winter 1975 immer deutlich negative Abweichungen. Dagegen sind bei den gleichaltrigen Trabern die Anteile an der Gesamteiausscheidung nur viermal geringgradig kleiner und einmal größer als die Anteile an der Gesamtzahl der Kotproben. Dreimal sind keine Abweichungen vorhanden.

Geringgradige Strongylideneiausscheidung

Der Anteil der geringgradig Strongylideneier enthaltenden Kotproben ist bei den Trabern viermal geringer und viermal gleich, während er bei den Reitpferden sechsmal größer als der Anteil an der Gesamtkotprobenzahl ist. Die Abweichungen sind bei den Reitpferden deutlich größer als bei den Trabern.

Askaridenbefall

Bei den Reitpferden dieser Altersgruppe ist der prozentuale Anteil an der Gesamtzahl der Askarideneier ausscheidenden Pferde wesentlich kleiner als ihr Anteil am Gesamtkollektiv, während er bei den Trabern nur wenig kleiner ist.

Vier bis sieben Jahre alte Traber und Reitpferde

Gesamteiausscheidung

Die Abweichungen in der Gesamteiausscheidung zeigen bei beiden Rassen keine Unterschiede, d.h. sowohl bei Reitpferden als auch bei Trabern ist der Anteil an der Gesamtzahl der eiausscheidenden Pferde so groß wie ihr Anteil am Gesamtkollektiv.

Geringgradige Strongylideneiausscheidung

Die Zahl der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Reitpferde ist durchschnittlich geringer, die der Traber dagegen höher als ihr Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Pferde.

Askaridenbefall

Der Anteil der Askarideneier ausscheidenden Traber ist ständig wesentlich höher als ihr Anteil an der Gesamtzahl. Bei den Reitpferden sind ebenso viele positive wie negative Werte vorhanden.

Bis vier Jahre alte Traber und Reitpferde

Gesamteiausscheidung

Beide Rassen zeigen eine gleich große Anzahl positiver Werte, d.h. bei beiden liegt der Anteil an der Gesamtzahl der eiausscheidenden Pferde höher als am Gesamtkollektiv.

Geringgradige Strongylideneiausscheidung

Der Anteil geringgradig Strongylideneier ausscheidender Pferde ist bei den Reitpferden im Verhältnis zu den Trabern häufig größer als der Anteil an den untersuchten Pferden.

Askaridenbefall

Der Anteil der Gesamtzahl der Askarideneier enthaltenden Kotproben liegt bei den bis vier Jahre alten Trabern wesentlich höher und bei den gleichaltrigen Reitpferden ständig niedriger als ihr Anteil am Gesamtkollektiv.

Mit Hilfe eines Rechenprogramms wurde der durchschnittliche Anteil der drei Einflußgrößen Alter, Jahreszeit und Jahr an der Zahl der Wurmeier ausscheidenden Pferde für die Zeit von 1975 - 1978 bei Reitpferden und Trabern getrennt ermittelt.

Die durchschnittlichen Abweichungen jeder einzelnen der drei Altersgruppen,zwei Jahreszeiten und vier Jahre von den durchschnittlichen Befallsraten bei Alter, Jahr und Summe der Jahre, zeigt Tab. 6.

Tab. 6: Prozentuale Abweichungen der verschiedenen Parameter von den Durchschnittswerten

Einflußgröße		Prozentuale Abweichung von den durchschnittlichen Befallsraten	
		Traber	Reitpferde
Alter	bis 4 Jahre	6,5^{+}	3,7
	4 - 7 Jahre	2,4	- 1,1
	7 Jahre u. älter	- 8,9	- 2,6
Jahreszeit	Sommer	5,2^{+}	2,8^{+}
	Winter	- 5,2	- 2,8
Jahr	1975	- 5,8^{+}	6,4^{+}
	1976	3,o	-15,o^{+}
	1977	1,9	7,2^{+}
	1978	o,9	1,4

Für die Traber wurde ein durchschnittlicher Befall von 65 % und für die Reitpferde von 64 % festgestellt. Die mit $^{+}$ gekennzeichneten Werte sind signifikant von O verschieden.

1. Alter

Von den Altersgruppen zeigen die bis vier Jahre alten Pferde die größten positiven Abweichungen von Durchschnittswerten sowohl bei den Trabern als auch bei den Reitpferden.

Während bei den vier bis sieben Jahre alten Trabern der Anteil der Wurmeier ausscheidenden Pferde über dem Durchschnitt liegt, ist er bei den gleichaltrigen Reitpferden geringgradig niedriger. Bei den Trabern und Reitpferden der dritten Altersgruppe sind deutlich weniger Eiausscheider als im Durchschnitt der drei Altersgruppen.

2. Jahreszeiten

Bei beiden Rassen war im Sommerhalbjahr eine signifikant höhere Wurmeiausscheidung als im Durchschnitt der Jahre festzustellen. Dagegen war sie in allen Winterhalbjahren signifikant niedriger.

3. Untersuchungszeitraum

Durch diese Untersuchung sollte überprüft werden, ob sich in den letzten vier Jahren des Untersuchungszeitraumes eine Tendenz in der Wurmeiausscheidung bei Trabern und Reitpferden abzeichnet.

Bei den Trabern liegt der Anteil 1975 signifikant unter dem Mittelwert. 1976 ist die Zahl der Wurmeier ausscheidenden Pferde dagegen deutlich größer als die durchschnittliche Befallsquote. In den folgenden zwei Jahren zeigt sich eine abfallende Tendenz.

Auch bei den Reitpferden ist keine eindeutige Entwicklung festzustellen. Während die Abweichungen von den durchschnittlichen Befallsquoten 1975 und 1977 signifikant und 1978 geringgradig positiv sind, ist der Anteil der Eiausscheider 1976 signifikant kleiner als im Durchschnitt der Jahre.

4. Diskussion

Die Befallsintensität eines Pferdes mit Endoparasiten kann nur durch die Sektion des Tierkörpers genau bestimmt werden. Durch die Untersuchung des gesamten Darminhaltes werden die Art und auch die Menge der im Darmlumen parasitierenden präadulten und adulten Würmer festgestellt. Diese Methode eignet sich jedoch nur für experimentelle Untersuchungen.

Bei der Routineuntersuchung einzelner Pferde oder eines Pferdebestandes auf das Vorhandensein von Endoparasiten muß man sich mit den recht ungenauen Ergebnissen der Kotuntersuchungen begnügen, wobei die Stärke der Eiausscheidung der im Darm parasitierenden Würmer festgestellt wird. Durch das unterschiedliche Aussehen der untersuchten Eier können außerdem bestimmte Wurmarten qualitativ differenziert werden. Rückschlüsse auf den eigentlichen Wurmbefall sind nur bedingt möglich. Keine Information geben die Kotuntersuchungen über die Anzahl der auf der Körperwanderung befindlichen und beim Pferd sehr pathogenen Larvenstadien. Somit kann die Kotuntersuchung hauptsächlich nur Angaben über die Befallsextensität der Pferde mit Endoparasiten machen.

4.1 Gesamtergebnis der Kotuntersuchungen

Die Ergebnisse von 1o871 Kotuntersuchungen von Pferden im Berliner Raum in dem Zeitraum von 1954 - 1978 wurden ausgewertet. 76,4 % der untersuchten Pferde schieden Strongylideneier und 1o % zusätzlich Askarideneier aus.

Diese Ergebnisse entsprechen den Angaben anderer Autoren, die eine ebenfalls größere Zahl von Pferden in verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik Deutschland und in anderen Ländern untersucht haben (GERBER und Mitarb., 1968; POYNTER, 197o und BREM und WOJTEK, 1972).

Auch bei Untersuchungen eines etwas anders zusammengesetzten Pferdekollektivs in West-Berlin zeigten sich ähnliche Ergebnisse (KELLER und FRIES, 1979). Die Untersuchungen an wesentlich kleineren Pferdezahlen durch andere Autoren ergaben nur geringe Abweichungen von den eigenen Ergebnissen. Allerdings haben GERBER und Mitarb. (1968) und POYNTER (197o) bei mehr als doppelt sovielen Pferden Askaridenbefall festgestellt. Ein größerer Anteil von jungen Pferden an dem von ihnen untersuchten Pferdematerial wäre eine mögliche Erklärung für diese Resultatsabweichung.

COTTELEER und FAMEREE (197o) stellten dagegen bei den von ihnen in Belgien durchgeführten Massenuntersuchungen fest, daß nur 47,5 % der Pferde Strongylideneier und nur 5,3 % Askarideneier ausschieden. Da genauere Angaben über das Untersuchungsmaterial bei den Verfassern fehlen, ist zu vermuten, daß nur Pferde mit erheblicher Wurmeiausscheidung berücksichtigt wurden. Dies würde mit den eigenen Ergebnissen, nämlich 43,6 % hochgradige Strongylideneiausscheider, übereinstimmen.

Verschiedene Grade der Askarideneiausscheidung blieben bei den eigenen Untersuchungen unberücksichtigt, da von Tag zu Tag sehr unterschiedliche Mengen Askarideneier von den einzelnen Pferden ausgeschieden werden.

Die Gegenüberstellung der Untersuchungen von Pferden mit Stall- oder Weidehaltung zeigt keine wesentlichen Unterschiede in den Ergebnissen, obwohl man bei Weidehaltung wegen der besseren Entwicklungsmöglichkeiten der exogenen Larvenstadien eine stärkere Befallsextensität annehmen würde als bei Stallhaltung.

4.2 Entwicklung der Wurmeiausscheidung im Verlauf des Untersuchungszeitraumes

GERBER und Mitarb. (1968) haben in der Schweiz zwischen den von 195o bis 196o und den von 1961 bis 1964 untersuchten Pferden keine Unterschiede in der Befallsextensität festgestellt.
Bei späteren Untersuchungen, allerdings von Pferden in ausgewählten Betrieben, konnte eine wesentlich geringere Zahl der Eiausscheider festgestellt werden. Der Strongylidenbefall war von 97,4 % auf 73 % und der Askaridenbefall von 24,6 % auf 1o % zurückgegangen (GYGAX und GERBER, 1972). HASSLINGER (1963) bedauert, daß trotz der Anwendung von Anthelminthika die Verbreitung der Trichonema-Arten gegenüber früheren Untersuchungen anderer Autoren nicht zurückgegangen ist. Auch zeigt ein Vergleich der im Literaturteil angeführten neueren Untersuchungen mit denen aus den zwanziger und dreißiger Jahren keinen wesentlichen Unterschied in der Verbreitung der wichtigsten Helminthenarten.

Statistische Erhebungen anderer Autoren über den Verlauf des Endoparasitenbefalls bei Pferden in längeren Zeiträumen sind nicht bekannt.

Für die eigenen Ergebnisse sind die im folgenden beschriebenen Ursachen eine mögliche Erklärung.
Durch die Ende der fünfziger Jahre immer häufiger eingesetzten verhältnismäßig gut wirksamen Phenothiazin- und Piperazinpräparate wurde der Wurmbefall bei den behandelten Pferden deutlich vermindert, jedoch nicht aufgehoben. Die vorher hochgradig verwurmten und behandelten Pferde schieden nur noch geringgradig Wurmeier aus. Dadurch sank die Zahl der hochgradigen Eiausscheider im gleichen Maße, wie die der geringgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde stieg. Die Gesamtzahl der Eiausscheider blieb dadurch aber noch gleich.

In den folgenden Jahren wurde nur ein Teil der bisher entwurmten Pferde weiter behandelt (KELLER, pers. Mitteilung). Dadurch sank die Zahl der geringgradigen Eiausscheider und die Zahl der negativen Eiausscheider stieg erstmalig an.

Ein anderer Teil der bisher geringgradig befallenen Pferde wurde nicht mehr regelmäßig behandelt. Dieser Teil blieb teilweise geringgradig befallen. Bei anderen Pferden stieg durch die Reinfektion die Befallsintensität, wodurch die Zahl der hochgradig Strongylideneier ausscheidenden Pferde wieder zunahm.

Durch die anfänglich guten Ergebnisse wurde in den sechziger Jahren bei den Besitzern das Interesse an der weiteren anthelminthischen Behandlung ständig geringer, was sich in dem geringeren Verbrauch der Anthelminthika in der Klinik für Pferdekrankheiten in dieser Zeit widerspiegelt (KELLER, pers. Mitteilung). Zusätzlich stieg der Pferdebestand in Berlin durch Import von Pferden aus der Bundesrepublik Deutschland oder anderen Ländern an. Diese überwiegend stark verwurmten, häufig aus Weidegebieten stammenden und meistens jungen Pferde bedeuteten für die Berliner Pferde eine neue Infektionsquelle.

Aufgrund der relativ geringen Zahl von Stallungen und Pferdeboxen wurden Pferde häufig ohne Zwischenreinigung und Desinfektion der Boxen umgestellt, was besonders in den Reitschulabteilungen und auf der Trabrennbahn zu beoachten war. So erklärt sich möglicherweise der Anstieg der Zahl der Eiausscheider, bedingt durch eine Zunahme sowohl der gering- als auch der hochgradigen Eiausscheidung.

Der Einsatz sehr gut wirksamer Breitspektrumanthelminthika, die starke Werbung der pharmazeutischen Industrie und die populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen in Pferdefachzeitschriften, bewirkten in den letzten Jahren ein Umdenken bei den Pferdebesitzern mit vermehrtem Wunsch nach Gesunderhaltung des eigenen Tieres durch intensive Prophylaxe,

wie Schutzimpfungen und Entwurmungen, was sich in einem deutlich erkennbarem Rückgang der Wurmeiausscheidung in den letzten Jahren der Untersuchung auswirkte.
Diese Tendenz zeigt sich besonders deutlich bei der Betrachtung der Askarideneiausscheidung. Die in den letzten zehn Jahren ständig sinkende Zahl der Askarideneiausscheider ist sicherlich durch den Einsatz moderner Breitspektrumanthelminthika bedingt, die alle hundertprozentig askarizid gegen die Adulten und teilweise auch gegen die Larvenstadien wirken.

Diesen für das untersuchte Pferdematerial und die Verhältnisse in Berliner Reit- und Traberställen geltenden Erklärungen steht die allgemeingültige Lehrmeinung gegenüber. Hiernach ist der Rückgang der Befallsextensität am Ende der fünfziger Jahre durch die Verdünnung des Pferdebestandes bedingt. Die zunehmende Zahl der Eiausscheider in den sechziger und siebziger Jahren ist auf die ansteigende Zahl der auf engem Raum gehaltenen Pferde und die dadurch bedingten ständigen Infektionsmöglichkeiten zurückzuführen. Da die heutigen Pferdebesitzer erst allmählich die Krankheiten und deren Vorbeuge erlernen mußten, war die Bekämpfung des Wurmbefalls der Pferde lange Zeit nicht ausreichend.

4.3 Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung vom Alter der untersuchten Pferde

SCHÖNE (1938) und GERBER und Mitarb. (1968) stellten bei fast 1oo % der von ihnen untersuchten Pferde Strongylidenbefall fest. Eine Abhängigkeit der Befallsextensität vom Alter der Tiere konnte deshalb für den Strongylidenbefall von diesen Autoren nicht bestätigt werden. POYNTER (197o) fand bei differenzierteren Untersuchungen, daß 1oo % der Pferde mit Trichonema-Arten verwurmt waren. Jedoch war der Befall mit S.vulgaris abhängig vom Alter der Pferde. Die Zahl der Eiausscheider war bei den ein bis drei Jahre alten Pferden 1o % höher als bei den vierjährigen Pferden. Auch GOGOLKA (1933) und RICHTERS u. FRISCHBIER (193o) beschrieben bei jungen Pferden einen stärkeren Befall mit Strongyliden als bei älteren.

Da in dem mir zur Verfügung stehenden Material die Strongyliden-Arten nicht differenziert waren, kann eine Gegenüberstellung mit POYNTERs Untersuchungen (197o) nicht durchgeführt werden. Dagegen ist ein Vergleich mit den Ergebnissen der anderen Autoren möglich.

Die in West-Berlin untersuchten Pferde wurden in drei Altersgruppen aufgeteilt:

Altersgruppe 1: bis vier Jahre alte Pferde,
Altersgruppe 2: vier bis sieben Jahre alte Pferde,
Altersgruppe 3: sieben Jahre alte und ältere Pferde.

In der ersten Altersgruppe sind etwa 5 % mehr Pferde als in der Gruppe 2 und etwa 1o % mehr als in der Altersgruppe 3 mit Strongyliden befallen. Noch deutlicher wird die Altersabhängigkeit bei der Betrachtung des hochgradigen Strongylidenbefalls. Diese Differenzierung wurde von anderen Autoren nicht durchgeführt.

Die erste Altersgruppe enthält fast 2o % mehr hochgradige Strongylideneiausscheider als die Gruppe der vier bis sechs Jahre alten Pferde. Der Unterschied zu der 3. Altersgruppe

beträgt sogar 3o %. Auch diese Ergebnisse zeigen also, daß mit zunehmendem Alter der Pferde die Zahl der Eiausscheider abnimmt, was außerdem für zwei von drei untersuchten Jahren statistisch abgesichert werden konnte.

SCHÖNE (1938) stellte bei seinen Untersuchungen keine Altersabhängigkeit des Askaridenbefalls fest.

GERBER und Mitarb. (1968), POYNTER (197o) und GYGAX und GERBER (1972) fanden dagegen bei jungen Pferden häufiger Askaridenbefall als bei älteren Tieren.

Von den untersuchten Berliner Pferden schieden mit 14 % in der ersten Altersgruppe doppelt so viele Pferde Askarideneier aus wie in der dritten Gruppe. Die vier bis sieben Jahre alten Pferde lagen mit 1o % Askarideneiausscheidern zwischen den vorgenannten Gruppen. Auch hiermit können die Ergebnisse der vorgenannten Autoren eindeutig bestätigt werden.
Da aus der Gruppe der jüngsten Pferde der größte Teil erst kurz vor der jeweiligen Untersuchung nach Berlin gekommen war, ist der starke Befall mit Askariden und Strongyliden auf die Haltungsbedingungen in den Zuchtgebieten zurückzuführen.
Hinzu kommt das Entwurmungsschema der Züchter, die Pferde überwiegend nur vor dem Austrieb und nach der Weidezeit zu entwurmen, so daß der Infektionscyclus nie wirkungsvoll durchbrochen wird.

Obwohl die vier bis sieben Jahre alten Pferde vor der Untersuchung schon längere Zeit in eigenen Boxen stehen und die Infektionsmöglichkeiten mit Wurmlarven aus dem Kot anderer Pferde gering sind, ist die Befallsextensität statistisch nicht wesentlich kleiner als bei der ersten Altersgruppe. Offensichtlich sind die therapeutischen und hygienischen Maßnahmen auch im Stallbetrieb nicht ausreichend, um eine vollständige Vernichtung der Helminthen

zu erzielen. Aber die wesentlich geringere Zahl der hochgradig verwurmten Pferde in dieser Gruppe zeigt, daß die bisher durchgeführten Maßnahmen nicht wirkungslos sind.

Die dritte Altersgruppe ist in Berlin ebenso wie die vorher beschriebene Gruppe aufgestallt. Die Infektionsmöglichkeiten müßten aufgrund dieser über einen längeren Zeitraum durchgeführten Haltung geringer sein. Der wesentlichere Grund für eine geringere Wurmeiausscheidung dieser Pferde ist wahrscheinlich aber die sich im Laufe des Alters entwickelnde Resistenz gegen die wichtigsten Helminthen des Pferdes (PATTON und DRUDGE, 1977 und SMITH, 1978).

4.4 Entwicklung der Wurmeiausscheidung bei den verschiedenen Altersgruppen im Verlauf des Untersuchungszeitraums

GYGAX und GERBER (1972) haben im Vergleich zu den Untersuchungen von GERBER und Mitarb. (1968) bei vierjährigen und älteren Pferden eine signifikante Abnahme in der Befallsextensität mit Strongyliden und Askariden festgestellt. Bei ein bis drei Jahre alten Pferden war nur der Askaridenbefall signifikant geringer als bei früheren Untersuchungen. Der Strongylidenbefall war dagegen nicht zurückgegangen.

Die eigenen Ergebnisse zeigen für die Strongylideneiausscheidung aller Altersgruppen eine wellenförmige Entwicklung im Laufe der Jahre.
Nach einigen Jahren mit sehr hohen Anteilen eiausscheidender Pferde folgten einige Jahre mit einer deutlichen Abnahme der Wurmeiausscheidung und einem langanhaltenden Wiederanstieg.
Die letzten Jahre der Untersuchung zeigen allerdings die niedrigsten Werte für alle Altersgruppen.

Auch die Untersuchung der geringgradigen Strongylideneiausscheider hat für alle Altersgruppen eine ähnliche Entwicklung ergeben.

Im Gegensatz dazu zeigen alle drei Altersgruppen im Laufe der letzten zehn Jahre des Untersuchungszeitraumes eine deutliche Abnahme in der Zahl der Askarideneiausscheider. Somit kann die von GERBER und Mitarb. (1968) beschriebene Tendenz nur für die Askarideneiausscheider bestätigt werden.

Vergleiche der Wurmeiausscheidung zwischen verschiedenen Altersgruppen im Verlaufe eines längeren Untersuchungszeitraumes anderer Autoren sind nicht bekannt.

Die unterschiedliche Entwicklung in den Altersgruppen wird besonders deutlich durch die Vergleiche zwischen den Anteilen der verschiedenen Altersgruppen an der Gesamtzahl

der untersuchten Pferde (Gesamtkollektiv) und den Anteilen an der Zahl der Wurmeiausscheider (Teilkollektiv). Obwohl der Anteil der bis vier Jahre alten Pferde am Gesamtkollektiv in fast allen Jahren kleiner war als der Anteil der zwei anderen Altersgruppen, ist ihr Anteil an der Zahl der Strongylideneiausscheider in fast allen Jahren größer als der der anderen Altersgruppen. Genau entgegengesetzt verhält sich die Gruppe der sieben Jahre alten und älteren Pferde.

Die Unterschiede zwischen den Altersgruppen in der Zahl der geringgradig Strongylideneier, besonders aber der Askarideneier ausscheidenden Pferde sind noch wesentlich größer.

Es entstehen von Jahr zu Jahr zwar erhebliche Schwankungen, aber es zeigt sich deutlich, daß in der Gruppe der bis vier Jahre alten Pferde wesentlich mehr Askarideneier und hochgradig Strongylideneier ausscheidende Pferde sind als in den anderen Altersgruppen, und daß sich die Gruppe der sieben Jahre alten Pferde in den meisten Jahren gegenteilig verhält.

Deshalb sind die bis vier Jahre alten Pferde die für die anthelminthische Behandlung wichtigste Altersgruppe. In der Gruppe der vier bis sieben Jahre alten Pferde liegt der Wurmbefall in den meisten Jahren zwar deutlich unter dem der vorgenannten Gruppe, dennoch waren in einigen Jahren besonders viele dieser Pferde Askarideneiausscheider, so daß auch in dieser Altersgruppe eine regelmäßige anthelminthische Behandlung notwendig erscheint.

Unter den über sieben Jahre alten Pferden sind im Verhältnis zu den anderen Altersgruppen sehr wenige Askariden- und Strongylideneiausscheider, von denen die meisten außerdem nur geringgradig Strongylideneier ausscheiden. Dies zeigt deutlich, daß der Wurmbefall in dieser Altersgruppe keine wesentliche Rolle mehr spielt.

4.5 Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von der Jahreszeit

RICHTERS und FRISCHBIER (193o), GOGOLKA (1933), Irmgard NEUNHOEFFER (1965) und COTTELEER und FAMEREE (197o) stellten bei ihren Untersuchungen keine jahreszeitlichen Schwankungen in der Helmintheneiausscheidung fest. Dagegen wiesen DOBROWOLSKA und GRABDA (1953), POYNTER (1954), Kristine KRUMBACHER (1965), SIEBECKE (1973) und OGBOURNE (1975 a) auf eine verstärkte Strongylideneiausscheidung im Sommer hin.

Durch die eigenen Untersuchungen können die Ergebnisse der letztgenannten Autoren bestätigt werden. Bei allen untersuchten Altersgruppen schieden in 16 der untersuchten 25 Jahre mehr Pferde im Sommer als im Winter Strongylideneier aus. Die Untersuchung der hochgradigen Strongylideneiausscheidung zeigte bei allen Altersgruppen noch deutlichere Unterschiede. Diese Ergebnisse sind unabhängig von der Zahl der untersuchten Kotproben in den Jahreszeiten.

Über das saisonbedingte Auftreten von Helmintheneiern liegen zahlreiche Untersuchungen bei Schafen vor. BRUNSDON (1964) bezeichnet die verstärkte Eiausscheidung bei Schafen im Frühjahr als "spring-rise"Phänomen. Als Ursache gilt eine verstärkte Eiproduktion der im Wirtsorganismus als hypobiotische Larven überwinternden Würmer im Frühjahr.

OGBOURNE (1975 a) hat durch umfangreiche Untersuchungen bei Pferden die Ursache der verstärkten Strongylideneiausscheidung im Sommer feststellen können. Nach seiner Meinung entwickeln sich die meisten Strongylidenarten in einem Saisoncyclus, d.h. die Larven dieser Strongylidenarten, die schon im Herbst vom Wirt aufgenommen wurden, entwickeln sich vorwiegend erst im Frühjahr zu geschlechtsreifen Würmern. Deshalb steigt die Eiausscheidung im Frühjahr und Sommer stark an. Für auf der Weide gehaltene Pferde kommt die Aufnahme von infektiösen Larven, die im Freien nur im Sommer eine Überlebenschance haben, als Infektionsquelle

hinzu (GRELCK und Mitarb., 1977). Die von verschiedenen Autoren untersuchten Klimabedingungen für die Entwicklung der freilebenden Larven sind im Literaturteil ausführlich beschrieben.
Da sich die freilebenden Larven im Stallklima ganzjährig entwickeln können und deshalb die Eiausscheidung der Praepatenz der aufgenommenen Strongyliden entsprechend gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt sein müßte, kommt als Ursache der während der Sommermonate verstärkten Eiausscheidung der vorwiegend im Stall gehaltenen Berliner Pferde vor allem der von OGBOURNE (1975 und 1976) beschriebene saisonale Entwicklungszyklus in Frage. Hieraus könnte sich eine von ihm bereits angedeutete Umstellung der Entwurmungsprogramme ergeben.

Durch eine im März beginnende monatliche Entwurmung kann eine Kontamination der eigenen Box weitgehend verhindert werden, weil die im Frühjahr im Darmlumen massenhaft erscheinenden großen und kleinen Strongyliden abgetrieben werden bevor sie Eier legen. Da eine Infektion mit Larven, die den Winter überlebt haben, im Einzelfall noch möglich ist, sollte im ersten Jahr während des Sommers monatlich entwurmt werden. Außerdem werden so auch aufgrund ihrer langen Praepatenz später im Darm erscheinende große Strongyliden abgetrieben. Im Herbst und Winter ist eine Bekämpfung der Strongyliden dann nicht mehr notwendig. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob auf diese Weise auch hochgradige Infektionen bekämpft werden können. Voraussetzung für einen Erfolg dieser Behandlungsstrategie ist, daß jedes Pferd, besonders aber die neu in einen Bestand kommenden Pferde nach der Entwurmung eine feste Box bekommen und nicht umgestellt werden.
Es muß mit allen Mitteln eine ständig neue Kontamination der Boxen und damit die Möglichkeit, infektiöse Larven aufzunehmen, verhindert werden.

4.6 Abhängigkeit der Wurmeiausscheidung von Rasse und Alter der untersuchten Pferde

Bei koproskopischen Untersuchungen im Landgestüt Warendorf stellte v. STENGLIN (1954) fest, daß die untersuchten Warmbluthengste zu 38 % schwach, zu 21 % mittelstark und zu 39 % stark mit Strongyliden befallen waren, während von den untersuchten Kaltbluthengsten 25 % schwachen, 25 % mittelstarken und 49 % starken Strongylidenbefall aufwiesen.

Bei Untersuchungen in Reitpferde-, Kaltblut- und Traberbeständen in Berlin wurde bei Reitpferden ein geringgradig höherer Strongylidenbefall als bei Kaltblütern und ein fast doppelt so hoher Befall bei Trabern, die allerdings erst zwei Jahre alt waren,festgestellt (KELLER und FRIES, 1979).

Da eine Rassendisposition bisher nicht beschrieben wurde, kommen als Ursachen unterschiedliche Haltungsbedingungen und unterschiedliche Altersstrukturen in Frage.

Diese Abhängigkeiten konnten durch die eigenen Untersuchungen, wobei die Eiausscheidung jeder Altersgruppe zwischen den Rassen verglichen wurde, teilweise bestätigt werden. Die Ergebnisse zeigten bei den sieben Jahre alten und älteren Pferden eine höhere Eiausscheidungsrate der Traber als der Reitpferde. Während Reitpferde bei den bis vier Jahre alten und den sieben Jahre alten und älteren Tieren vorwiegend geringgradig verwurmt sind, zeigen Traber dieser Altersgruppen häufiger hochgradigen Wurmbefall. Dies scheint durch die der Verbreitung der Würmer sehr entgegenkommenden Haltung der Traber bedingt zu sein. Der häufige Boxenwechsel, die schlechte Stallhygiene und die schwierig zu säubernden Holzställe mit gewachsenem Boden scheinen auch den älteren Pferden ständig die Möglichkeit zu geben, sich zu reinfizieren.

Bei den vier bis sieben Jahre alten Pferden wurden bezüglich der Intensität des Wurmbefalles keine Unterschiede zwischen den Rassen festgestellt.

Mit Askariden sind wesentlich mehr Kaltblüter (52 %) als Warmbluthengste (15 %) befallen (v. STENGLIN, 1954). Entsprechende Ergebnisse wurden bei früheren Untersuchungen Berliner Pferde gefunden. Bei 8,5 % der Reitpferde und 28,7 % der Kaltblüter konnte eine Askarideneiausscheidung nachgewiesen werden (KELLER und FRIES, 1979).

Die eigenen Untersuchungen zeigen einen wesentlich stärkeren Befall mit Askariden bei den Trabern als bei den Reitpferden in allen drei Altersgruppen.

Die hohe Widerstandsfähigkeit der Askarideneier, die schlechte Stallhygiene und die noch unregelmäßigeren bzw. selteneren Entwurmungen der Traber sind mögliche Ursachen für diese Ergebnisse.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Entwicklung der Wurmeiausscheidung von Pferden im Berliner Raum über einen Zeitraum von 25 Jahren untersucht.

Zusätzlich werden der Einfluß der Jahreszeit auf die Wurmeiausscheidung und ihre Abhängigkeit von Alter und Rasse der Pferde überprüft.

1) Bei der koproskopischen Untersuchung von 1o871 Pferden zeigte sich folgendes Ergebnis:

Negative Eiausscheider	2569 Pferde (23,6 %)
Strongylideneiausscheider	83o2 Pferde (76,4 %)
davon geringgradige Eiausscheider	3566 Pferde (32,8 %)
hochgradige Eiausscheider	4736 Pferde (43,6 %)
zusätzlich Askarideneiausscheider	1o94 Pferde (1o %)

2) Im Verlauf des gesamten Untersuchungszeitraumes von 1954 - 1978 zeigt sich keine eindeutige Entwicklung in der Strongylideneiausscheidung. Dagegen werden über kürzere Zeitabstände einheitliche Tendenzen festgestellt, deren mögliche Ursachen erläutert werden. In den letzten sechs Jahren der Untersuchung sinkt die Zahl der Strongylideneiausscheider und besonders die der hochgradigen Strongylideneiausscheider deutlich ab. Die Zahl der Askarideneiausscheider nimmt bereits seit dem Ende der sechziger Jahre gleichmäßig ab.

3) Eine Altersabhängigkeit der Strongyliden- und Askarideneiausscheider kann nachgewiesen werden. Die Zahl der Eiausscheider und inbesondere die der Askarideneiausscheider ist bei jungen Pferden höher als bei älteren. Dies zeigt sich sowohl im Gesamtergebnis als auch im Ergebnis der einzelnen Jahre.

4) Traber sind prozentual häufiger Strongyliden- und Askarideneiausscheider als Reitpferde. Hierfür werden die Haltungsbedingungen auf der Berliner Rennbahn verantwortlich gemacht.

5) In der Mehrzahl der untersuchten Jahre ist die Zahl der Helmintheneiausscheider im Sommer größer als im Winter. Auf eine dementsprechende zukünftige Änderung der Entwurmungsprogramme wird hingewiesen.

6. Summary

This paper examines the development of worm egg excretion by horses in the Berlin area over a period of 25 years.

It also investigates the seasonal influence on the worm egg production and its dependence on the breed and the age of horses.

1. In all, feces samples of 10871 horses were examined with the following result:

horses passing no worm eggs:	2569	(23,6 %)
horses passing strongyle eggs:	8302	(76,4 %)
those of the latter group		
passing few eggs:	3566	(32,8 %)
passing numerous eggs:	4736	(43,6 %)
horses also passing ascarid eggs:	1094	(10 %)

2. Over the whole period from 1954 to 1978 there is no significant development in the strongyle egg production. However over shorter periods a regular tendency can be seen. The possible reasons for this are discussed. In the last 6 years the number of horses passing strongyle eggs has decreased, especially the number of those passing numerous eggs.
The number of horses passing ascarid eggs has already been steadily decreasing since the end of the sixties.

3. A dependence on the age of horses passing worm eggs can be shown. There are more young horses with worms than elder horses. This can be seen in the overall results as well as in the results of single years.

4. More trotters pass worm eggs than riding-horses. The conditions of stable management at the Berlin race track may be responsible for this.

5. A seasonal fluctuation in the worm egg production can be observed. In most of the examined years there are more horses passing worm eggs in summertime than in wintertime. Because of this observation future changes in the worm control programme are recommended.

Literaturverzeichnis

1. BOCH, J., R. SUPPERER (1977):

Veterinärmedizinische Parasitologie.
Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 2. Aufl.

2. BRUNDSDON, R. V. (1964):

The seasonal variations in the namatode egg counts of sheep: a comparrison of the spring rise phenomenon in breeding and unmated ewes

N.Z. vet. J. 12, 75 - 8o

3. BREM, S., H. WOJTEK (1972):

Beitrag zum Wurmbefall der Pferde, insbesondere das Vorkommen des großen Leberegels.

Tierärztl. Umsch. 27, 264 - 267

4. CLAYTON, H. M., J. L. DUNCAN, G. A. GILBERT (1979):

Equine parasite control using pyrantel embonate

Vet. Rec. 1o5, 389 - 391

5. COFFMAN, J. R., K. L. CARLSON (1971):

Verminous arteritis in horses.

J. Am. vet. med. Ass. 158, 1358 - 136o

6. COTTELEER, C., L. FAMEREE (197o):

Ce qu'une décennie d'examens parasitaires nous à appris. Bilan et réflexions.

Annls Méd. vét. 114, 131 - 138

7. CZERWINSKI, W. (196o):

Vergleichende qualitative und quantitative Kotuntersuchungen bei äußerlich kranken Pferden unter besonderer Berücksichtigung der beteiligten Strongylidenarten

Vet.-med. Diss. Leipzig

8. DOBROWOLSKA, D., E. GRABDA (1953):

Die jahreszyklische Ausscheidung von Fadenwurmeiern beim Pferd.

Vet. Med. 6, 212 - 215

9. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS (1965):

Newer developments in helminth control and Strongylus vulgaris research.

In Proc. 11 th Ann.Meet.Am.Assoc. Equine Pract. 381 - 389

1o. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS, J. SZANTO (1966):

Pathogenesis of migrating stages of helminths, with special reference to Strongylus vulgaris.

In Biology of Parasites 199 - 214, E.J.L. Soulsby, Academic Press New York, London.

11. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS (1966):

Control of internal parasites of the horse.

J. Am. vet. med. Ass. 148, 378 - 383

12. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS (1976):

Zur Pathologie des Endoparasitenbefalls beim Pferd.

Blaue Hefte 55, 219 - 227

13. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS, S. C. TOLLIVER (1978 a):

Critical and controlled test and clinical trials with suspension and granule formulations of the anthelmintic, fenbendazole, in the horse.

J. Equine Med. Surg. 2, 22 - 26

14. DRUDGE, J. H., E. T. LYONS, S. C. TOLLIVER (1978 b):

Critical tests of the anthelmintic febantel in the horse: Activity of a paste formulation alone or with a Trichlorfon paste.

Am. J. vet. Res. 39, 1419 - 1421

15. DUNCAN, J. L. (1974):

Field studies on the epidemiology of mixed strongyle infection in the horse.

Vet. Rec. 94, 337 - 345

16. DUNCAN, J. L. (1976):

The anthelmintic treatment of horses.

Vet. Rec. 98, 233 - 235

17. DUNCAN, J. L., J. F. S. REID (1978):

An evaluation of the efficacy of oxfendazole against the common nematode parasites of the horse.

Vet. Rec. 103, 332 - 334

18. ENDE, H., M. STOYE (1976):

Banminth-Paste zur planmäßigen Strongyliden-bekämpfung beim Pferd.

Dt. tierärztl. Wschr. 83, 431 - 432

19. ENIGK, K. (195o):

Zur Entwicklung von Strongylus vulgaris (Nematodes) im Wirtstier.

Z. Tropenmed. Parasit. 2, 287 - 3o6

2o. ENIGK, K. (1951):

Weitere Untersuchungen zur Biologie von Strongylus vulgaris (Nematodes) im Wirtstier.

Z. Tropenmed. Parasit. 2, 523 - 535

21. ENIGK, K. (1951):

Die Pathogenese der thrombotisch-embolischen Kolik des Pferdes.

Mh. prakt. Tierheilk. 3, 65 - 74

22. ENIGK, K., M. STOYE (1963):

Versuche zur Behandlung des Strongylidenbefalls mit Thiabendazol.

Dt. tierärztl. Wschr. 7o, 257 - 261

23. ENIGK, K. (1965):

Behandlung und Vorbeuge des Parasitenbefalles der Pferde.

Dt. tierärztl. Wschr. 72, 493 - 496

24. ENIGK, K. (1969):

The development of the three species of Strongylus of the horse during the prepatent period.

In Proc. 2 nd Int. Conf. Equine Infect. Dis. Paris 1969, 259 - 268

25. ENIGK, K. (1974):

Zur klinischen Bedeutung und Behandlung des galaktogen erworbenen Strongyloides-Befalls des Fohlen.

Dt. tierärztl. Wschr. 81, 6o5 - 6o7

26. GASPARINI, G. (1968):

La piperazina in medicina veterinaria

Vet. Farmitalia 17, 143 - 155

27. GERBER, H., B. HÖRNING, H. KÖNIG (1968):

Gastrointestinale Parasiten des Pferdes. Befallsfrequenz in Schweizer Beständen.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 11o, 364 - 371

28. GREATOREX, J. C. (1975):

Diarrhoea in horses associated with ulceration of the colon an caecum resulting from S. vulgaris larval migration.

Vet. Rec. 97, 221 - 225

29. GOGOLKA, K. H. (1933):

Über den Befall und die Behandlung von Sklerostomenpferden.

Z. Vetkde 45, 384 - 392

3o. GRELCK, H., F. HÖRCHNER, H. E. WÖHRL (1977):

Entwicklungsfähigkeit und Überlebensdauer von Larven der Pferdestrongyliden im Freiland.

Prakt. Tierarzt 58, 265 - 268

31. GUILHON, J., G. COURADEAU, R. BARNABE (1972):

Action du Mebendazole sur les Strongylidés du tube digestif des equides.

Bull. Acad. vét. Fr. 45, 331 - 336

32. GYGAX, A., H. GERBER (1972):

Befall mit Enteroparasiten bei schweizerischen Warmblutpferden.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 513 - 516

33. HASSLINGER, M. A. (1963):

Untersuchungen an Schlachtpferden über Vorkommen und Sitz verschiedener kleiner Strongyliden-Arten.

Vet.-med. Diss., FU Berlin

34. HIEPE, Th., F. SIEBEKE, S. NICKEL (1971):

Thiabendazol gegen Strongyloidesbefall beim Fohlen.

Angew. Parasit. 12, 65 - 67

35. HÖRCHNER, F. (1959):

Wirksamkeit des Piperazins auf Strongylus vulgaris und Strongylus equinus

Vet.-med. Diss., München

36. JONAS, O., M. A. HASSLINGER, E. WOLPERT (1972):

Neue Aspekte zur Endoparasitenbekämpfung beim Pferd

Prakt. Tierarzt 53, 427 - 43o

37. KELLER, H., H. QUEISSER (1957):

Strongylus edentatus unter dem Bauchfell von Pferden -und Fleischbeschau.

Dt. tierärztl. Wschr. 64, 253 - 254

38. KELLER, H. (1966):

Oxyurenbefall bei Pferden.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 79, 429 - 431

39. KELLER, H., I. FRIES (1979):

Statistische Erhebungen über den Endoparasitenbefall bei Reit- und Trabrennpferden.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 92, 21 - 26

4o. KIEDROWSKI, Cosima (1959):

Helminthologische Untersuchungen an Pferden vor und nach der Schlachtung.

Vet.-med. Diss., FU Berlin

41. KIRSCH, R. (1977):

Zur Behandlung des Strongyliden- und Askaridenbefalls mit Fenbendazol.

Dt. tierärztl. Wschr. 84, 52 - 54

42. KRUMBACHER, Kristine (1965):

Helminthologische Untersuchungen an Zootieren (Pferdeartige, Schweine, Elefanten, Tapire) des Münchner Tierparks Hellabrunn unter besonderer Berücksichtigung der Wurmeiausscheidung im Jahreszyklus.

Vet.-med. Diss., München

43. MAHLAU, E. A. (1932):

Die Verbreitung der Strongyliden bei Berliner Großstadtpferden auf Grund der Larvenzüchtung.

Vet.-med. Diss., Berlin

44. Mc CRAW, B. M., O. D. SLOCOMBE (1974):

Early development und pathology associated with Strongylus edentatus.

Can. J. comp. Med. 38, 124 - 138

45. MÜLLER, Brigitte (1953):

Über die Entwicklung und Differenzierung der Trichonema-Larven in der Darmwand des Pferdes.

Arch. exper. Vet.-med. 7, 58 - 84, 153 - 175

46. MUYLLE, E., W. OYAERT, M. ROGIERS (1979):

Endoscopic examination of the horse stomach in the assessment of the efficacy of a mebendazole/ trichlorfon paste against Gasterophilus intestinalis larvae.

Vlaams diergeneesk. Tijdschr. 48, 279 - 282

47. NEBEL, W. (1976):

Zur Parasitendiagnose beim Pferd in Ostholstein.

Tierärztl. Umsch. 31, 359 - 36o

48. NEUNHOEFFER, Irmgard (1965):

Untersuchungen über den Wurmbefall bei Einhufern und Wiederkäuern der "Wilhelma" in Stuttgart-Bad Cannstatt unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen in der Zahl der ausgeschiedenen Wurmeier und -larven.

Vet.-med. Diss., München

49. OGBOURNE, C. P. (1971 a):

Variations in the fecundity of strongylid worms of the horse.

Parasitology 63, 289 - 298

5o. OGBOURNE, C. P. (1971 b):

On the morphology growth and identification of the pre-infective larvae of some horse strongylids.

Parasitology 63, 455 - 472

51. OGBOURNE, C. P. (1972):

Observations on the free-living stages of strongylid nematodes of the horse.

Parasitology 64, 461 - 477

52. OGBOURNE, C. P. (1975 a):

Studies on the epidemiology of Strongylus vulgaris infection of the horse.

Int. J. Parasit. 5, 423 - 426

53. OGBOURNE, C. P. (1975 b):

Epidemiological studies on horses infected with nematodes of the family Trichonematidae (Wittenberg 1925).

Int. J. Parasit. 5, 667 - 672

54. OGBOURNE, C. P. (1976):

The prevalence, relative abundance and site distribution of nematodes of the subfamily Cyathostominae in horses killed in Britain.

J. Helminth. 5o, 2o3 - 214

55. OSTMANN, O. W. (1973):

Telmin a new equine anthelmintic.

Practicing Vet. 45, 23 - 25

56. PATTON, S., J. H. DRUDGE (1977):

Clinical response of pony foals experimentally infected with Strongylus vulgaris

Am. J. vet. Res. 38, 2059 - 2066

57. POYNTER, D. (1954):

Seasonal fluctuation in the number of strongyle eggs passed by horses.

Vet. Rec. 66, 74 - 78

58. POYNTER, D. (1970):

Some observations on the nematode parasites of horses.

In Proc. 2 nd Int. Conf. Equine Infect. Dis., Paris 1969, 269 - 289

59. RICHTERS, P., A. FRISCHBIER (1930):

Die Bekämpfung der Sklerostomiasis des Pferdes vom Standpunkt der Hygiene und Therapie.

Berl. tierärztl. Wschr. 46, 493 - 502

60. RIZOLLI-STALDER, C., B. PAULI, H. LEUENBERGER, B. HÖRNING (1976):

Einfluß von Weidegang und Entwurmung auf den Befall mit Magendarmparasiten des Pferdes.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 118, 341 - 345, 367 - 375

61. ROHRBECK, E. (1952):

Strongylidenbefall und Rennleistung bei Traberpferden.

Vet.-med. Diss., FU Berlin

62. ROUND, M. C. (197o):

Some aspects of naturally acquired helminthiasis of horses

Equine vet. J. 3, 31 - 37

63. RUPASINGHE, D., C. P. OGBOURNE (1978):

Laboratory studies on the effect of temperature on the development of the free-living stages of some strongylid nematodes of the horse.

Z. Parasitkde 55, 249 - 253

64. SCHOENE, W. (1938):

Die Verbreitung der Strongylidenarten bei Militärpferden im Standorte Hannover und Versuche zur Klärung des Wanderungsweges ihrer Larven im Tierkörper.

Vet.-med. Diss., Hannover

65. SIEBEKE, F. (1973):

Untersuchungen zur Dynamik der Helminthenausscheidung im Jahreszyklus bei Mutterstuten und Fohlen.

Vet.-med. Diss., Humboldt Berlin

66. SMITH, H. J. (1978):

Experimental Trichonema infection in mature ponies.

Vet. Parasit. 4, 265 - 273

67. SPENGLER, R. (1955):

Die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven der wichtigsten Wurmparasiten unserer Haustiere in Futtermitteln vor und nach der Trocknung.

Vet.-med. Diss., München

68. von STENGLIN, C. (1954):

Darmparasiten bei Zuchthengsten.

Dt. tierärztl. Wschr. 61, 487 - 489

69. STOYE, M. (1968):

Weitere Versuche zur planmäßigen Behandlung des Strongylidenbefalles der Pferde mit Thiabendazol.

Dt. tierärztl. Wschr. 75, 622 - 625

7o. STOYE, M. (1972):

Parasitenbekämpfung beim Pferd.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 6o1 - 613

71. STOYE, M. (1975):

Übersichtsreferat: Möglichkeiten und Grenzen der planmäßigen Parasitenbekämpfung beim Pferd.

Dt. tierärztl. Wschr. 82, 328 - 333

72. TILLMANN, F. (1921):

Der Nachweis der Helmintheneier im Kot der Pferde.

Vet.-med. Diss., Berlin

73. WETZEL, R. (1952):

Die Entwicklungsdauer (Präpatenzperiode) von Strongylus edentatus im Pferd.

Dt. tierärztl. Wschr. 59, 129 - 13o

74. WETZEL, R., W. KERSTEN (1956):

Die Leberphase der Entwicklung von Strongylus edentatus

Wien. tierärztl. Mschr. 43, 664 - 673

75. ZAHNER, H. (1972):

Parasitologische Kotuntersuchungen der Haussäugetiere

Prakt. Tierarzt, 53, 5o1 - 5o3

Lebenslauf

11.7.1947	geboren in Bremen Eltern: Zahnarzt Dr. Karl Fries, Anneliese Fries, geb. Bischof
1954-1958	Grundschule in Klecken, Kreis Harburg
1958-1966	Humboldt Gymnasium in Harburg
1966-1967	Gymnasium in Marne, Kreis Dithmarschen
Juni 1967	Abitur am Gymnasium Marne
1967-1969	Wehrdienst
WS 1969/7o	Beginn des Studiums der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Sept. 1971	Tierärztliche Vorprüfung an der Tierärztlichen Hochschule Hannover
WS 1971/72	Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Wien
SS 1972- WS 1974	Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover
WS 1974/75	Studium der Veterinärmedizin an der Veterinär- medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin
Juli 1975	Staatsexamen an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin
4.12.1975	Approbation als Tierarzt
Januar – Sept. 1976	Assistent in der Tierärztlichen Praxis von Dr. H. Kleinebrand in Vlotho, Kreis Herford
Okt. 1976- Sept. 1979	Wissenschaftlicher Assistent in der Klinik für Pferdekrankheiten und allgemeine Chirurgie der Freien Universität Berlin
Jan. 198o	Fachtierarzt für Pferdekrankheiten
Febr.198o- Dez. 1981	Assistent in der Tierärztlichen Praxis von Dr. H.-J. Neubert in Seevetal, Kreis Harburg
Seit Jan. 1982	Gemeinschaftspraxis mit Dr. H.-J. Neubert in Seevetal, Kreis Harburg

Herrn Professor Dr. H. Keller danke ich für die Überlassung des Themas und die bereitwillig und freundlich gewährte Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

Weiterhin danke ich Herrn Professor Dr. H. Weiß und besonders Frau Dr. Gisela Arndt aus der Fachrichtung Biometrie der Freien Universität Berlin für die Hilfe bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse.

Für die Bereitstellung seines Rechenprogramms gilt mein Dank Herrn H. M. Kritzer.

7 MAL IN HAMBURG
REPRO LÜDKE GmbH
ZENTRALE BEI DER UNI
SCHLUTERSTRASSE 50 - 54
2000 HAMBURG 13
Tel. 44 62 17/ 44 71 72